

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування

Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики
та гідравлічних машин

01-06-62М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення навчальної дисципліни
«Основи проектування та експлуатації
гідроенергетичних об'єктів»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійною програмою
«Гідроенергетика» спеціальності
145 «Гідроенергетика» галузі знань 14 «Електрична
інженерія» денної і заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННІВГП
Протокол №4
від 19 листопада 2020 року

Рівне – 2020

Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни «Основи проектування та експлуатації гідроенергетичних об'єктів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика» спеціальності 145 «Гідроенергетика» галузі знань 14 «Електрична інженерія» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Рябенко О. А., Тимощук В. С. – Рівне : НУВГП, 2020. – 71 с.

Укладачі: Рябенко О. А., д.т.н., професор, зав. каф. гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин; Тимощук В. С., к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.

Відповідальний за випуск: Рябенко О. А., докт. техн. наук, проф., завідувач кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.

Керівник групи забезпеченості спеціальності: Сунічук С. В.

© Рябенко О. А.,
Тимощук В. С., 2020
© НУВГП, 2020

Зміст

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ СПРАВИ В БУДІВНИЦТВІ	6
1.1. Короткі відомості про будівництво і проектування	6
1.2. Етапи створення і використання господарських об'єктів	8
1.3. Проектні організації, їх класифікація та функції	10
1.4. Види проектних робіт	15
1.5. Структура і склад проектів	16
1.6. Система нормативних документів в будівництві	18
2. СИСТЕМА ПРОЕКТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ та гідроенергетиці	19
2.1. Загальні відомості про водне господарство, гідротехніку і гідротехнічні споруди	19
2.2. Проектні і науково-дослідні організації водогосподарського профілю	22
2.3. Гідротехнічні споруди об'єктів неводного господарських галузей і організація проектування цих споруд	26
3. ВИШУКУВАЛЬНІ РОБОТИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА	31
3.1. Загальні відомості	31
3.2. Документація для вишукувальних робіт	33
3.3. Інженерно-геодезичні вишукування	35
3.4. Інженерно-геологічні вишукування	36
3.5. Інженерно-гідрометеорологічні вишукування	37
3.6. Будівельно-виробничі вишукування	38
3.7. Екологічні вишукування	39
3.8. Інші вишукування	39
4. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ПРОЕКТУВАННЮ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА	40
4.1. Стадії проектування	41

4.2. Експертиза, узгодження і затвердження проектів	45
4.3. Права і обов'язки інженерно-технічних працівників проектних організацій.....	49
5. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД	54
5.1.Особливості гідротехнічних споруд і вплив цих особливостей на процес проектування	54
5.2.Методи проектування гідротехнічних об'єктів	56
5.3.Особливості розрахунків гідротехнічних споруд	57
5.4.Особливості реконструкції гідротехнічних об'єктів і вплив цих особливостей на процес проектування	59
6. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНО-ВИШУКУВАЛЬНИХ РОБІТ В ПРОЕКТНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ.....	61
6.1 Ліцензування	61
6.2. Основні принципи та методи фінансування проектно-вишукувальних робіт	63
6.3. Планування проектно-вишукувальних робіт в проектній організації	64
6.4. Організація роботи в проектному інституті	65
ЛІТЕРАТУРА.....	68

ВСТУП

Будівництво та пов'язане з ним проектування різноманітних господарських об'єктів відіграють дуже велику роль в розвитку держав і цивілізацій, бо зорієнтовані на завтрашній день і визначають майбутній стан відповідних галузей господарства. Технічна частина багатогранного процесу проектування вивчається в складі відповідних технічних, в яких організаційна сторона цього процесу, звичайно, глибоко не розглядається. Вивченню загальних питань організації проектної справи, характерних для різних галузей господарства, присвячено цю дисципліну.

Проте кожна галузь господарства, науки і техніки має свої специфічні особливості, які істотно впливають на процес проектування. Не є виключенням з цього правила гідротехніка і гідроенергетика, яка досить широко представлена як у водному, так і в інших галузях господарства держави.

Грантові знання проектної справи необхідні не тільки фахівцям, що безпосередньо проектують гідротехнічні об'єкти, а й фахівцям, що займаються вишукуванням, будівництвом, експлуатацією цих об'єктів, перспективним плануванням, будівництва нових та обґрунтуванням необхідності реконструкції існуючих об'єктів.

Відсутність вичерпної інформації про процес проектування та експлуатації гідротехнічних і гідроенергетичних об'єктів в інших курсах стало причиною введення для студентів спеціальності 145 «Гідроенергетика» курсу “Основи проектування та експлуатації гідроенергетичних об'єктів”.

1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЕКТНОЇ СПРАВИ В БУДІВНИЦТВІ

1.1. Короткі відомості про будівництво і проектування

Існування і розвиток кожної держави вимагає будівництва нових та поліпшення існуючих самих різноманітних господарських споруд, комплексів та їх елементів.

Будівництвом, в широкому розумінні цього слова, називається процес створення нових та реконструкції, відбудови, розширення і технічного переоснащення існуючих різноманітних господарських об'єктів. Термін “будівництво” передбачає виконання таких будівельних операцій: підготовка виділеної території, проведення всіх передбачених проектом будівельних, монтажних пуско-налагоджувальних та інших робіт, демонтаж будівельного обладнання, тимчасових споруд і пристроїв, здача об'єктів в постійну експлуатацію. В залежності від призначення об'єктів розрізняють промислове, енергетичне, гідротехнічне, сільськогосподарське, житлово-комунальне, транспортне та інші види будівництва.

Будівництво відіграє велику роль в розвитку всіх галузей господарства держави, в створенні матеріально-технічної основи для покращення добробуту і підвищення життєвого рівня народу, в здійсненні науково-технічного прогресу і соціально-економічного розвитку суспільства. Особливе місце в досягненні вказаних цілей займає проектування об'єктів, як зв'язуюча ланка між задумом створення об'єкту на рівні ідеї та його будівництвом.

Проект (від латинського *projectus* – кинутий вперед) – це сукупність документальних матеріалів, необхідних для будівництва задуманого об'єкту. До складу згаданих матеріалів відносяться розрахунки, схеми, креслення, макети, обґрунтування та пояснення прийнятих рішень і т.п. Проект майбутнього об'єкту повністю визначає його техніко-економічні, експлуатаційні, художньо-архітектурні та інші якості.

Проектування – це процес створення проекту задуманого об'єкта. В залежності від призначення розрізняють такі види проектування:

будівельно-архітектурне, енергетичне, гідротехнічне, машинобудівне, технологічне та ін.

В процесі розробки проекту, проектувальники повинні розв'язати такі основні задачі [6]:

- створення комплексу необхідних документальних матеріалів для будівництва майбутнього об'єкта у відповідності із завданням та існуючими вимогами;
- забезпечення функціонального призначення створюваного об'єкта і його елементів у всьому діапазоні зміни умов його експлуатації;
- оптимізація прийнятих варіантів, споруд, конструкцій, будівельних процесів, складу будівельних машин і механізмів з точки зору економічних, техніко-економічних, природоохоронних, естетичних та інших критеріїв;
- забезпечення комплексного використання майбутнього об'єкта в інтересах галузей господарства держави;
- досягнення максимальної тривалості строку експлуатації об'єкта, всіх споруд, елементів, обладнання і устаткування при забезпеченні їх високої надійності;
- підвищення ефективності капіталовкладень та продуктивності праці;
- широке впровадження досягнень науково-технічного прогресу;
- зменшення матеріало- і енергоємності продукції;
- мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище;
- своєчасне забезпечення будівництва високоякісною проектно-кошторисною документацією.

Проектування – це досить складний процес, який ґрунтується на поєднанні **логічних методів**, оснований на класичних і найновіших досягненнях фундаментальних та спеціальних дисциплін, теорій інформації, ймовірності, математичної статистики, множин, алгоритмів, фізичного і математичного моделювання та ін., з **інтуїтивними методами**, основаними на кваліфікації і досвіді проектувальників, з врахуванням вимог наукової організації праці, інженерної психології та ергономіки.

1.2. Етапи створення і використання господарських об'єктів

Процес створення і використання господарських об'єктів умовно можна розбити на чотири основних етапи: вишукування, проектування, будівництво і експлуатація [9].

Вишукування – це одержання даних про природні, господарські, екологічні та інші умови району і місця будівництва об'єкта.

Природні умови включають топографічні (планові і висотні характеристики місцевості), геологічні (умови залягання, структура і склад порід, їх фізико-механічні характеристики), гідрогеологічні (положення ґрунтових вод, наявність водоносних пластів, напрямки руху фільтраційних потоків, наявність солей у воді, агресивність ґрунтових вод, коефіцієнти фільтрації і водно-фізичні характеристики порід), гідрологічні (режими рідкого і твердого стоку поверхневих вод в річному і багаторічному розрізах, розташування вододілів, площі водозбору, зимовий режим ріки, руслові процеси), кліматичні (режими атмосферних опадів, температури і вологості повітря, швидкостей і напрямків вітру) та інші дані.

Господарські умови включають інформацію про наявність в районі будівництва підприємства будіндустрії, механічних заводів, зв'язок будови з транспортними шляхами, умови постачання об'єкту будівельними матеріалами, електроенергією, газом, водою, паливно-мастильними матеріалами, існуюче господарське використання ріки, умови розселення робітників і службовців та ін.

Екологічні умови включають дані про рослинний і тваринний світ, мікробіологічні характеристики ґрунтів, ступінь забруднення ґрунтів, води, повітря та джерела їх забруднення промисловими, транспортними, сільськогосподарськими і побутовими відходами та ін.

Короткий зміст етапів проектування та будівництва був висвітлений в параграфі 1.1.

Експлуатація – це управління роботою об'єкту, спорудами, обладнанням, устаткуванням та всіма іншими складовими елементами у відповідності з існуючими вимогами, забезпечення їх необхідного стану, їх поточні і капітальні ремонти.

Слід зазначити, що хоча кожен наступний етап здійснюється після

попередніх, але чіткої межі між ними немає. Так, процеси вишукування і проектування певний час протікають паралельно. Групи робочого проектування вносять необхідні зміни в проект об'єкта безпосередньо під час будівництва. Тимчасова експлуатація великих гідротехнічних об'єктів досить часто розпочинається задовго до повного закінчення будівельних робіт.

Серед названих етапів проектування займає особливе місце, адже від його якості залежать не тільки технічний стан споруд, їх надійність, міцність, стійкість та інші характеристики, але й техніко-економічні показники майбутнього об'єкта (собівартість продукції, коефіцієнт корисної дії, строк окупності та ін.), якість і конкурентноздатність продукції. Знаходження високоефективних рішень в процесі проектування здійснює великий вплив на інвестиційну політику держави.

Процес проектування господарських об'єктів по своєму характеру досить складний, багатогранний і часто довготривалий. В часовому розрізі цей процес можна розбити на три етапи: передпроектний, проектний і післяпроектний [4, 26].

На **передпроектному етапі** розробляються техніко-економічні обґрунтування (ТЕО) або техніко-економічні розрахунки (ТЕР) будівництва об'єктів, що обґрунтовують господарську необхідність і економічну доцільність їх будівництва. На цьому етапі визначаються основні параметри і техніко-економічні показники створюваних об'єктів. Причому розрахункова вартість будівництва, визначена в затвердженому ТЕО чи ТЕР і погоджена з проектною організацією, не може бути перевищена як під час наступного проектування, так і під час будівництва об'єкта [39].

Проектний етап починається після затвердження завдання на проектування даного об'єкта, яке складається замовником за участю генерального проектувальника на основі затверджених ТЕО (ТЕР) і вимог Положення про оцінку якості проектно-кошторисної документації для будівництва. У відповідності з [39] проектний етап здійснюється в одну або дві стадії. На цьому етапі виконуються всі необхідні вишукувальні і проектні роботи, відбувається і уточнення проектних рішень, прийнятих в ТЕО (ТЕР). Закінчується цей етап передачею замовнику повного комплексу проектно-кошторисної

документації, передбаченої завданням.

Післяпроектний етап включає в себе два головні напрямки діяльності проектних організацій на цьому етапі: авторський нагляд за будівництвом та надання технічної допомоги в процесі будівництва і освоєння виробничих потужностей [4]. Для вирішення і погодження всіх питань, що виникають на цьому етапі під час будівництва, на більшості об'єктів проектувальники знаходяться епізодично. На досить великих і складних об'єктах постійно працюють групи робочого проектування (ГРП).

1.3. Проектні організації, їх класифікація та функції

Для забезпечення будівництва необхідною проектно-кошторисною документацією в кожній державі існує досить розгалужена мережа призначених для цього спеціальних організацій – проектно-вишукувальних інститутів, проектно-конструкторських бюро, проектних відділів, груп, фірм і т.п. Ці організації можна класифікувати за різними критеріями.

Всі проектні і вишукувальні організації спеціалізовані за напрямками своєї діяльності. Це дає можливість зосереджувати в організаціях висококваліфіковані досвідчені кадри необхідного профілю, накопичувати позитивний досвід і знання в певній області, використовувати найбільш ефективні прогресивні технології, створювати технічні архіви і т.п., що в кінцевому рахунку є запорукою розробки проектно-кошторисної документації високої якості, зниження вартості і строків виконання проектно-вишукувальних робіт.

В залежності від **виду спеціалізації** проектні організації розділяють на два типи – з галузевою і технологічною спеціалізацією.

При галузевій спеціалізації проектні організації спеціалізуються на виконанні робіт для певної галузі господарства держави – енергетики, тяжкої і легкої промисловості, сільського господарства, гідромеліорації, хімічної промисловості, транспорту, зв'язку, комунального господарства, житлового будівництва, рибного господарства, лісного господарства, торгівлі, громадського харчування, освіти, культури, охорони здоров'я та ін.

Проектні організації з технологічною спеціалізацією

спеціалізуються за певними типами технологічних робіт – технологічними процесами, енерго-, газо-, водопостачання, загальнобудівельними, гідроізоляційними, цементаційними, вибуховими, кесонними та іншими роботами, геодезичними, геологічними, гідрометеорологічними вишукуваннями, рекреаційними заходами і т.п.

При галузевій спеціалізації проектна організація може сама розробити повністю весь проект (хоча це не виключає можливості залучення нею в необхідних випадках для цієї справи інших спеціалізованих проектних організацій), а при технологічній спеціалізації проектна організація розробляє не весь проект, а лише його окрему частину, що відповідає профілю цієї організації.

Проектні організації, спеціалізовані за галузевим принципом, технологічно або адміністративно підпорядковуються відповідним міністерствам чи відомствам даної галузі. Деякі міністерства (державні комітети) ведуть надзвичайно широкий спектр господарської діяльності, внаслідок чого мають в своєму розпорядженні не одну, а ряд проектних організацій, спеціалізованих за галузевим принципом. В такому випадку ці організації спеціалізуються за технологічними видами виробництва, чи за певними типами споруд.

Так, наприклад, Міністерство енергетики України має в своїй системі інститут “Укргідропроєкт” (Харків), що спеціалізується на проектуванні гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій та інших об’єктів, та інститути “Теплоенергопроєкт” (Київ, Харків), які спеціалізуються на проектуванні теплових і атомних електростанцій. Ряд проектних організацій Міністерства сільського господарства України спеціалізуються на проектуванні тваринницьких комплексів, птахофабрик, тепличних комбінатів і т.п.

Ряд галузей господарства держави (наприклад, житлово-комунальне господарство, сільське господарство, гідромеліорація) мають надзвичайно великі обсяги будівництва і відповідну широко розгалужену мережу своїх проектних організацій, функції яких дещо різні.

За функціональним призначенням і сферами обслуговування серед проектних організацій виділяються головні та територіальні.

Територіальні проектні організації призначені для забезпечення певної технічної політики і контролю за дотриманням її на означеній

території держави. Сфера обслуговування однією такою організацією може охоплювати територію однієї або кількох адміністративних областей. Територіальний розподіл сфер обслуговування проектними організаціями (якого на практиці абсолютно жорстко не дотримуються) дозволяє досить швидко і якісно вирішувати технічні проблеми з врахуванням специфіки даної території.

З метою підвищення якості проектування міністерства і відомства вибирають з числа своїх підвідомчих проектних організацій найбільш кваліфіковані, з хорошою матеріально-технічною базою і затверджують їх в якості головних проектних організацій в даній галузі господарства чи в даному виді споруд та будівництва.

У відповідності з Типовим положенням про головний проектний інститут статус

такого інституту передбачає виконання крім звичайних функцій територіальної проектно-будівничої організації ще й додаткових обов'язків [47]:

- координація зусиль всіх учасників процесу проектування та проведення єдиної політики в проектуванні, направлених на прискорення науково-технічного прогресу, вдосконалення організації виробництва, підвищення ефективності капітальних вкладень, покращення якості скорочення термінів будівництва;

- вивчення, узагальнення і розповсюдження передового досвіду проектування, будівництва і експлуатації підприємств, будівель і споруд; систематичний аналіз технічного рівня розвитку відповідної галузі промисловості і господарства; участь у розробці науково-технічних прогнозів, схем розвитку галузі, техніко-економічних обґрунтувань доцільності проектування підприємств та споруд;

- розробка основних технічних напрямків в проектуванні об'єктів з позицій близької та дальньої перспективи;

- виконання проектно-дослідницьких і експериментальних робіт, пов'язаних з впровадженням прогресивної технології виробництва, нових способів організації виробництва, нових видів обладнання, конструктивних рішень, нових будівельних матеріалів;

- розробка технічних умов, вказівок і рекомендацій по проектуванню, норм проектування, галузевих техніко-економічних показників підприємств, будівель і споруд, в тому числі нормативів

питомих капітальних вкладень, норм тривалості проектування і будівництва, нормативів заділів у будівництві, прейскурантів і цінників на будівництво, укрупнених кошторисних норм, еталонів технічних проектів, вказівок по скороченню складу і обсягу проектних матеріалів;

- здійснення зв'язку з науково-дослідними, проектно-конструкторськими, будівельними організаціями і виробничими підприємствами з метою швидкого впровадження в проекти результатів науково-дослідних, експериментальних і проектно-конструкторських робіт;

- участь у випробуваннях дослідних зразків нового обладнання і конструкцій;

- надання технічної допомоги проектним організаціям незалежно від їх відомчого підпорядкування;

- розробка типових проектів споруд;

- виконання вишукувальних робіт в особливо складних умовах.

Головний проектний інститут має право:

- використовувати звіти, плани, інформаційні, проектні та інші матеріали свого міністерства і підзвітних йому будівельних. Проектних, вишукувальних і експлуатаційних організацій для вирішення задач, покладених на головний інститут;

- залучати для виконання робіт інші організації шляхом укладання відповідних угод;

- здійснювати експертизу проектів, розроблених іншими проектними організаціями.

Розробку проекту досить складного об'єкта часто здійснює не одна, а кілька проектних організацій, які виконують окремі частини проекту.

За ознакою **розподілу обов'язків** проектні організації, що виконують проект даного об'єкта, розподіляють на ведучу та субпідрядні організації.

Ведуча проектна організація, або генеральний проектувальник, відповідає за якість, надійність, економічність, відповідність завданню і діючим вимогам та інші показники всього комплексу проектно-кошторисної документації даного об'єкта. Генеральний проектувальник координує діяльність всіх субпідрядних організацій і

забезпечує комплексний підхід до проектування даного об'єкта в інтересах всіх галузей господарства держави. Він видає субпідрядним організаціям завдання на розробку окремих розділів проекту; здійснює контроль за його виконанням, забезпечує повну відповідність всіх частин проекту.

Як правило, генеральним проектувальником виступає проектна організація, що розробляє технологічну частину проекту основного виробництва або проект основних споруд об'єкта.

В якості субпідрядних виступають спеціалізовані проектні та вишукувальні організації, які на основі угод, укладених з генпроектувальником, виконують лише ті частини проекту, на яких вони спеціалізуються.

В залежності від **виду виконуваних робіт** розрізняють проектні (що безпосередньо розробляють проекти), вишукувальні (які виконують повний вид вишукувальних робіт) та проектно-вишукувальні організації (що виконують як вишукувальні, так і проектні роботи).

За **формами власності** проектні, вишукувальні і проектно-вишукувальні організації розділяють таким чином:

- державні, з державною формою власності;
- кооперативні, з багатьма власниками на кооперативних засадах;
- громадські, що належать громадським організаціям (наприклад,

профспілковим);

- оренди, які користуються матеріально-технічною базою, взятою в

оренду у держави чи в іншій організації;

- колективні, матеріально-технічна база яких викуплена і є власністю

колективу організації;

- приватні, матеріально-технічна база яких є власністю приватних осіб.

Слід зауважити, що незалежно від форми власності, кожна організація має право виконувати вишукувальні та проектні роботи лише за умови наявності в неї відповідної ліцензії на проведення

даного виду робіт.

1.4. Види проектних робіт

Діяльність проектних організацій не обмежується лише розробкою проектів окремих об'єктів. В дійсності вона надзвичайно різноманітна і охоплює досить широке коло господарських проблем відповідної галузі господарства чи адміністративно-економічного регіону.

До основних видів проектних робіт відноситься розробка такої проектної

документації перспективного і поточного характеру [2]:

- схеми розвитку і розміщення продуктивних сил країни;
- схеми розвитку окремих галузей господарства країни;
- схеми розвитку господарсько-економічних районів;
- схеми створення і використання каскадів гідровузлів на річках та

водогосподарських систем;

- проекти планування і забудови територій, районів та населених пунктів;
- техніко-економічне обґрунтування і техніко-економічні розрахунки

будівництва господарських об'єктів;

- проекти та робочі проекти об'єктів будівництва;
- робоча документація;
- типові проекти підприємств, будівель, споруд;
- креслення типових конструкцій;
- норми, технічні умови та інші нормативні документи на

проектування, експлуатацію та ін.

Крім того, проектні організації також узагальнюють вітчизняний і закордонний досвід та виявляють існуючі тенденції напрямків розвитку відповідних галузей науки, техніки, господарства, будівництва і проектування, надають технічну допомогу іншим організаціям, здійснюють функції головного і територіального інститутів, приймають участь в складанні завдань на проектування, у виборі земельної ділянки для будівництва, виконують авторський нагляд за будівництвом та інші роботи, необхідні для будівництва.

1.5. Структура і склад проектів

Структура і склад проектів звичайно досить складні та істотно залежать від особливостей галузі господарства, для якої розробляється даний проект, і специфіки об'єкту. Разом з цим можна виділити достатньо великий комплекс питань, які повинні бути висвітлені в більшості проектів, незалежно від призначення конкретних об'єктів. До їх числа можна віднести наступні питання:

- визначення основних техніко-економічних і господарських параметрів майбутнього об'єкта – номенклатура і обсяги виробництва, потужність об'єкта, клас капітальності споруди і т.п. (зауважимо, що ці питання можуть бути вирішені ще на етапі ТЕО чи ТЕР);
- вибір компонування елементів об'єкта, типу і конструкції споруд;
- визначення розмірів споруд і їх елементів на основі технологічних вимог виробництва, гідравлічних, фільтраційних та інших розрахунків;
- перевірка прийнятих розмірів споруд на базі статичних і динамічних розрахунків, що підтверджують міцність і стійкість споруд, їх елементів та основ;
- розробка майбутнього водогосподарського, гідрологічного, статичного, гідравлічного і фільтраційного режимів функціонування гідротехнічного об'єкта (встановлення розрахункових рівнів та витрат води, об'ємів водосховищ, границь затоплення і т.п.);
- розробка методів технології, організації і виконання будівельних робіт, складання календарного плану цих робіт, встановлення загального терміну будівництва і т. п.;
- складання кошторису витрат на будівництво, встановлення техніко-економічних показників об'єкта.

Для особливо складних і відповідальних об'єктів в проекти включаються результати лабораторних та наукових досліджень, а також передбачається проведення натурних наукових робіт.

Весь матеріал, що входить до складу проекту, за своїм оформленням умовно можна розробити на графічну і текстову частини.

До **графічної частини** відносяться схеми, ескізи, технічні і робочі креслення, графіки, діаграми, макети, фотографії, тощо. З числа

різноманітних проектних документів до графічної частини проекту відносяться технічні і робочі креслення споруд, конструкцій та їх елементів, сітьові і лінійні графіки і діаграми, специфікації на обладнання, будівельні деталі, конструкції, машини і механізми, відомості видів і об'ємів будівельно-монтажних робіт, та схеми їх виконання, графіки початку і закінчення будівництва, графіку руху робочої сили, машин і механізмів і т. п. [2].

В **текстову частину** проекту входять описання природних умов району будівництва, техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень, результати інженерно-технічних і економічних розрахунків споруд, будівельного процесу, природоохоронних заходів, визначення способів технології і організації будівництва, кошторисної вартості, техніко-економічні показники об'єкта і т.п.

Матеріали текстової і графічної частин проекту компонуються по окремим розділам, кількість, зміст і найменування яких залежать від призначення об'єкту та стадії проектування. Наприклад, в склад робочого проекту (проекту) на будівництво об'єктів виробничого призначення, у відповідності з вимогами [39], входять такі розділи:

- загальна пояснювальна записка;
- генеральний план і транспорт;
- технологічні рішення;
- організація праці робітників і службовців, управління підприємством;
- будівельні рішення;
- організація будівництва;
- охорона навколишнього природного середовища;
- житлово-цивільне будівництво;
- пускові комплекси;
- кошторисна документація;
- патентні дослідження;
- паспорт робочого проекту (проекту).

Детальний виклад складу і змісту робочого проекту (проекту) наведено в [39]. Склад розділів робочого проекту (проекту) на будівництво об'єктів житлово-цивільного призначення має свої особливості і вказаний в [39].

1.6. Система нормативних документів в будівництві

Проектно-кошторисна документація на будівництво господарських об'єктів розробляється у відповідності з діючими нормами, правилами і державними стандартами. Основні положення системи стандартизації і нормування України в будівництві, класифікація нормативних документів у галузі будівництва, види нормативних документів та основні вимоги до їх змісту викладені в [13].

Нормативні документи України в галузі будівництва поділяються на такі види:

- державні стандарти (ДСТ);
- державні будівельні норми (ДБН);
- відомчі будівельні норми (ВБН);
- регіональні будівельні норми (РБН);
- технічні умови (ТУ).

ДСТ України визначають організаційно-методичні та загально-технічні вимоги до об'єкту будівництва і промислової продукції будівельного призначення, вони забезпечують їх розробку, виробництво (виготовлення) та експлуатацію (використання) ДСТ затверджуються Мінбудархітектури України.

ДБН України розробляються на продукцію, процеси та послуги в галузі містобудування (вишукування, проектування, територіальна діяльність, зведення, реконструкція і реставрація об'єктів будівництва, планування і забудова населених пунктів і територій), а також в галузі організації, технології, управління і економіки будівництва. ДБН затверджуються Мінбудархітектури України.

ВБН України розробляються при відсутності ДБН або при необхідності встановлення вимог, що перевищують (доповнюють) вимоги ДБН, з урахуванням специфіки діяльності організацій та підприємств цього відомства і затверджуються даним відомством.

РБН України містять регіональні правила забудови населених пунктів і територій, розробляються і затверджуються згідно з порядком, що встановлений Законом України “Про основи містобудування”.

ТУ визначають вимоги до конкретних видів промислової продукції будівельного призначення, її виготовлення, упакування, маркування, приймання, контролю та випробувань, транспортування і зберігання.

ТУ затверджуються зацікавленими організаціями [13].

Як нормативні документи України в галузі будівництва, у відповідності з [13], застосовуються документи колишніх СРСР та УРСР до їх заміни чи скасування, а також міжнародні, регіональні і національні стандарти, норми та правила інших держав, які входять у “Перелік нормативних документів у галузі будівництва, що діють на території України”.

До числа таких діючих документів відноситься система будівельних норм і правил (БНіП). В БНіПах наводяться критерії призначення класу капітальності споруд, вимоги до проєктів, споруд, матеріалів, способів виконання робіт, конструктивні вимоги та основні положення проєктування різноманітних споруд, методи розрахунків, способи знаходження діючих навантажень, розрахункові коефіцієнти, нормативний опір матеріалів і т.п.

Крім БНіПів різні міністерства, відомства, наукові і проєктні установи розробляють і видають такі нормативні документи як норми і технічні умови (НіТУ), будівельні норми (БН), технічні умови (ТУ), посібники, інструкції, рекомендації, правила і т.п. Такі документи обов’язкові для всіх підрозділів відомства, що їх розробляло, але можуть використовуватися і іншими організаціями.

До числа діючих нормативних документів відносяться також стандарти Системи проєктної документації для будівництва (СПДБ), стандарти Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) та інші документи [11, 12].

2. СИСТЕМА ПРОЕКТНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В ГІДРОТЕХНІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИЦІ

2.1. Загальні відомості про водне господарство, гідротехніку і гідротехнічні споруди

Для правильного розуміння основ проєктної справи в області гідротехніки потрібно знати основні поняття і термінологію в цій області, орієнтуватися в структурі водного господарства та в інших питаннях, які істотно впливають на хід процесу проєктування

гідротехнічних об'єктів. Основуючись на діючих нормативних документах та курсах відповідних спеціальних дисциплін [7,9,10,29], наведемо основні поняття в області гідротехніки.

Водним господарством називається галузь господарства держави, яка охоплює облік, вивчення, використання, охорону водних ресурсів та боротьбу зі шкідливими проявами водної стихії. Водне господарство – це надзвичайно розгалужена частина загального господарства держави, в яку входять такі спеціалізовані галузі:

- гідроенергетика – використання потенціальної і кінетичної енергії води у водоймищах та водотоках для виробництва електроенергії;

- водний транспорт – використання води для переміщення людей і вантажів по річках, каналах, водосховищах, озерах, морях і океанах;

- гідромеліорація – покращення несприятливого водного режиму ґрунтів і територій шляхом відведення надлишкових ґрунтових вод (осушення) або подачі води для зволоження ґрунту (зрошення сільськогосподарських угідь і обводнення пасовищ);

- водопостачання і каналізація – подача питної і технічної води населеним пунктам, промисловим і сільськогосподарським підприємствам та відведення використаних побутових, промислових, дощових і талих вод;

- рибне господарство – розведення і ловля риби в річках, каналах, ставках, водосховищах, озерах, морях і океанах;

- охорона водних ресурсів – захист води від забруднення відходами

промислового і сільськогосподарського виробництва та побутовими відходами;

- інші галузі (лісосплав, водні і прибережні рекреації, добування з води морських звірів, водоростей, солей, руд і т.п.).

Слід зауважити, що в наш час Україна та її галузі господарства знаходяться на етапі становлення, внаслідок чого структура галузей як водного, так і всього господарства держави можуть досить часто змінюватися.

Кожна галузь водного господарства для вирішення великого комплексу завдань, що стоять перед нею, має в своєму розпорядженні

відрегульовану цілісну систему спеціалізованих служб, установ, організацій, підприємств, заводів, вишукувальних, проектних, науково-дослідних інститутів і т.п., які в адміністративному порядку підпорядковуються своєму міністерству чи комітету, що в свою чергу підпорядковуються безпосередньо уряду.

На даний час на Україні існує такий розподіл галузей водного господарства по відповідних міністерствах і комітетах: гідроенергетика – Міністерство енергетики (Міненерго), водний транспорт – Міністерство транспорту (Мінтранс), водне господарство, гідромеліорація, сільськогосподарське водопостачання та каналізація, - Державний комітет України по водному господарству (Держводгосп), комунальне водопостачання і каналізація – Державний комітет житлово-комунального господарства (Держжитлокомунгосп), рибне господарство – Міністерство рибного господарства (Мінрибгосп), охорона водних ресурсів – Міністерство охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки (Мінекобезпеки).

Для найбільш повного, раціонального і ефективного використання водних ресурсів та природних багатств всі господарські об'єкти повинні використовуватися комплексно, тобто в інтересах всіх галузей господарства держави, що повинно бути враховано при розробці всіх проектів, незалежно від цільного призначення даного об'єкта.

Гідротехнікою називається наука про використання водних ресурсів для різноманітних господарських потреб, про охорону водних ресурсів та боротьбу з шкідливими проявами водної стихії за допомогою спеціальних інженерних споруд.

Відповідна галузь техніки, що охоплює сукупність засобів праці, прийомів, методів реалізації гідротехнічних заходів, також називається **гідротехнікою**.

Спеціальні інженерні споруди, за допомогою яких здійснюються різноманітні гідротехнічні засоби, називаються **гідротехнічними спорудами**.

Як видно з наведених в даному параграфі визначень, гідротехніка і гідротехнічні споруди входять невід'ємною складовою частиною у водне господарство та всі його галузі. В той же час сфера застосування гідротехніки і гідротехнічних споруд не обмежується лише водним господарством, а досить широко розповсюджується і на інші галузі

господарства неводного господарського профілю, але в яких для різних технологічних процесів у великих кількостях використовується, що вимагає застосування відповідних типів гідротехнічних споруд. До таких галузей можна віднести атомну і теплову енергетику, металургійну, тяжку, легку, хімічну промисловість та ін. Більш детально про це буде сказано в параграфі 2.3.

З точки зору використання в різних галузях господарства гідротехнічні споруди розділяють на загальні, що використовуються в кількох галузях (наприклад, канали, греблі, водоводи, водоскидні, водорегулюючі споруди), та спеціальні, які застосовуються лише в одній єдиній галузі господарства (наприклад, гідроелектростанції, судноплавні шлюзи, рибоходи).

Необхідно зауважити, що навіть загальні гідротехнічні споруди в різних галузях господарства мають певні характерні особливості (наприклад, зрошувальні, осушувальні, судноплавні, енергетичні канали мають яскраво виражену специфіку), що істотно відбивається на їх конструкціях, розмірах, умовах будівництва і експлуатації. Ці особливості гідротехнічних споруд висвітлюються у відповідних курсах і повинні враховуватися як на етапі проектування, так і на наступних етапах використання цих споруд.

2.2. Проектні і науково-дослідні організації водогосподарського профілю

Для вирішення проблем, пов'язаних з проектуванням різноманітних водогосподарських об'єктів, майже кожна галузь водного господарства має в своєму розпорядженні в тій чи іншій мірі розвинену систему спеціалізованих вишукувальних і проектних організацій. Ці організації можуть мати в своєму складі науково-дослідні сектори, лабораторні відділи, групи, які призначені для розв'язання наукових проблем, пов'язаних з проектуванням конкретних об'єктів.

В структуру великих галузей водного господарства входять також спеціалізовані науково-дослідні інститути, які займаються науковими аспектами господарської діяльності своєї галузі, визначають перспективні напрямки розвитку відповідних галузей науки, техніки і господарства, розробляють нові і вдосконалюють існуючі методики розрахунків своїх специфічних систем, споруд, конструкцій,

технологій, проводять необхідні лабораторні та натурні дослідження складних процесів і об'єктів, приймають участь в розробці різноманітних нормативних документів та займаються іншою діяльністю, потрібною для розвитку даної галузі господарства.

Досить часто для вирішення різноманітних проблем, пов'язаних з науковими дослідженнями, проектні організації залучають на договірних засадах науково-дослідні організації і заклади різного підпорядкування – інститути національної Академії Наук, вищі навчальні заклади та ін.

В галузі гідроенергетики спеціалізується інститут “Укргідропроєкт” (Харків), який займається проектуванням гідравлічних електростанцій (ГЕС), гідроакумуючих електростанцій (ГАЕС), водосховищ, гребель, водозаборів, водоводів, каналів та ін. Велику роботу цей інститут проводить і в проектуванні закордонних об'єктів гідроенергетичного призначення.

Враховуючи наявність уже існуючих досить великих гідроелектростанцій на Дніпрі, Південному Бузі, Дністрі та інших річках, де використані найсприятливіші для цього природні умови, переважно рівнинний характер рельєфу, досить високу густоту населення та нинішній стан економіки держави в умовах тяжкої економічної кризи, необхідно визнати, що в найближчому майбутньому будівництво на Україні великих гідровузлів енергетичного призначення є досить проблематичним, хоча можливості такого будівництва взагалі, а в умовах Карпатських і Кримських гір особливо, іще далеко не вичерпані.

Надзвичайно важливими напрямками роботи галузі в нинішніх умовах України є будівництво ГАЕС, малих ГЕС, каналів і водоводів для міжрегіонального перерозподілу водних ресурсів та ін., що повністю відповідає профілю інституту “Укргідропроєкт”. Об'єкти водного транспорту проектує на Україні інститути “Річтрансprojekt” (Київ) та “Чорномордїiprojekt” (Одеса), причому “Річтрансprojekt” спеціалізується на проектуванні річкових судиноплавних шлюзів і каналів, пасажирських і вантажних портів, причалів, вокзалів, набережних і т.п., а “Чорномордїiprojekt” – на проектуванні морських пасажирських і вантажних портів, причалів, терміналів, вокзалів, набережних, берегозахисних споруд і т.п.

Необхідні вишукувальні та науково-дослідні роботи інститути

“Укргідропроект”, “Річтранспроект”, “Чорноморндііпроект” виконують самостійно, або залучають для цього на правах субпідряду інші спеціалізовані організації.

Серед галузей водного господарства гідромеліорація має в своєму підпорядкуванні найбільшу мережу вишукувальних і проектних організацій, які розташовуються в Києві, Сімферополі та всіх обласних центрах. Центральне місце серед них займає інститут “Укрводпроект”, який здійснює великий обсяг вишукувальних і проектних робіт як для українських, так і закордонних об’єктів, а також виконує складні функції головного проектного інституту галузі.

Враховуючи великий обсяг проектно-вишукувальних робіт, специфіку регіонів та з метою забезпечення координації робіт і єдиної технічної політики галузі в регіонах Держводгосп України, крім головного, визначив додатково ще п’ять регіональних проектних інститутів галузі:

- **“Львівдіпроводгосп”** – по Львівській, Закарпатській, Івано-Франківській, Тернопільській, Хмельницькій, Чернівецькій і Рівненській областях;
- **“Дніпродіпроводгосп”** – по Дніпропетровській, Кіровоградській і Черкаській областях;
- **“Харківдіпроводгосп”** – по Харківській, Сумській і Полтавській областях;
- **“Запоріжжядіпроводгосп”** – по Запорізькій, Донецькій і Луганській областях;
- **“Укрпівдендіпроводгосп”** – по Одеській, Херсонській і Миколаївській областях.

При цьому координація робіт по Київській, Чернігівській і Вінницькій областях покладена на інститут “Укрводпроект”, а по Автономній Республіці Крим – на інститут “Кримдіпроводгосп”.

В системі Держводгоспу України існують такі форми власності вишукувальних і проектних інститутів:

- **державна** – Львівдіпроводгосп, Укрпівдендіпроводгосп, Харківдіпроводгосп, Запоріжжядіпроводгосп;
- **орендна** – Укрводпроект, Вінницяводпроект, Черкасиводпроект, Чернігівводпроект та ін.;

- **колективна** — Волиньводпроект, Житомирводпроект, Херсонводпроект.

Велику науково-дослідну роботу в галузі гідромеліорації проводить Науково-дослідний Інститут гідротехніки і меліорації Академії аграрних наук України (НДІГІМ ААН, Київ), який має статус науково-технічного об'єднання.

Галузь водопостачання і каналізації має в своєму розпорядженні також дуже розгалужену мережу вишукувальних і проектних організацій, які займаються проектуванням різноманітних водозаборів, каналів, водогонів, відстійників, зовнішніх і внутрішніх систем подачі питної і технічної води населеним пунктам і підприємствам, водонапірних башт, систем відведення використаних побутових, промислових, дощових і талих вод, систем очистки і знезараження використаних вод та інших споруд.

Проекти різноманітних водопостачальних і каналізаційних об'єктів розробляють спеціалізовані в цій галузі інститути “Укрводоканалпроект” (Київ), “Донецькводоканалпроект” (Донецьк), “Укркомундипроект” (Харків), “Укрдіпрокомунбудпроект” (Одеса), “Харківсантехпроект” (Харків) та ін. Значну кількість водопровідних і каналізаційних систем для житлового господарства проектують Державні проектні інститути містобудування (Діпромист).

Досить часто, а особливо в маловодних південних областях, для постійного постачання водою населених пунктів, промислових і сільськогосподарських підприємств необхідно створювати величезні резервуари води, тобто відкриті водосховища, що вимагає будівництва комплексу гідротехнічних споруд – гребель, дамб, водоскидів, водозаборів, тунелів, відкритих і закритих систем транспортування води і т.п.

В нашій державі проектуванням таких гідровузлів звичайно займаються проектні організації системи Держводгоспу України.

В ряду випадків, подача води різноманітним водоспоживачам здійснюється на дуже великій відстані, що вимагає влаштування по трасі водоподачі таких гідротехнічних споруд як дюкери, акведуки, тунелі, насосні станції та інші споруди. Іноді використовуючи природний перепад місцевості, вдається побудувати на трасі навіть гідроелектростанції. Такі споруди звичайно проектують спеціалізовані проектні організації відповідних галузей

водного господарства.

Серед науково-дослідних організацій в галузі водопостачання каналізації провідне місце займає Український науково-дослідний інститут водопостачання, каналізації, гідротехнічних споруд і інженерної гідрогеології (УкрВОДГЕО, Харків).

До об'єктів рибного господарства відносяться різноманітні рибоводні ставки (нерестові, вирощувальні, зимувальні, маточні, нагульні, карантинно-ізоляторні та ін.), греблі, дамби, водоскиди, водовипуски, водоспуски, осушувально-рибозбірні мережі, рибоводні заводи та ін. Проектуванням таких об'єктів займається інститут "Укррибпроект" (Київ).

Охорона водних ресурсів це відносно нова галузь водного господарства, яка знаходиться на етапі свого становлення. В тій чи іншій мірі питання охорони водних ресурсів, так само, як і охорони навколишнього середовища, відносяться до кожної галузі водного господарства і повинні враховуватися в кожному проекті. В такій ситуації велику частину роботи Міністерства охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки складає контроль всіх напрямків господарської діяльності, що впливають на водні ресурси, рецензування і експертиза розроблюваних проектів. Велику роботу в цьому напрямку проводить Український науково-дослідний інститут водогосподарсько-екологічних проблем (УНДІВЕП, Київ).

2.3. Гідротехнічні споруди об'єктів неводного господарських галузей і організація проектування цих споруд

Дуже великий обсяг гідротехнічних робіт, пов'язаних з проектуванням, будівництвом і експлуатацією різноманітних гідротехнічних споруд, виконують різні міністерства, відомства, організації, підприємства, які по своєму основному призначенні та адміністративному підпорядкуванню не відносяться до галузей водного господарства, але в яких технологія виробництва вимагає використання великої кількості води.

Серед таких неводогосподарських галузей за обсягом використання гідротехніки і гідротехнічних споруд виділяються теплова та атомна енергетики, в яких технологічний процес виробництва електроенергії

нерозривно пов'язаний з використанням води і такими гідротехнічними спорудами, як ставки-охолоджувачі, греблі, дамби, водоскиди, градірні, системи забору, подачі і відведення води від агрегатів електростанції, канали, лотки, водорегулюючі споруди, закриті водоводи, насосні станції, басейни, резервуари і т.п. [21,27,46]. В теплових електростанціях надзвичайно часто застосовується гідравлічне транспортування золи, що вимагає влаштування потужних насосних станцій, трубопроводів, золовідвалів, дренажних систем та ін.

Системи водозабезпечення технологічного процесу в тепловій і атомній енергетиці, як правило, передбачаються замкненого типу з постійним обігом певної кількості води в системі, хоча це не виключає можливості періодичного чи постійного поповнення системи свіжою водою з відповідного джерела живлення.

Обсяги робіт, пов'язаних з експлуатацією гідротехнічних споруд в тепловій і атомній енергетиці настільки великі, що це вимагає функціонування спеціально призначених для цього гідротехнічних цехів чи дільниць гідротехнічних споруд, в обов'язки яких входить експлуатація, спостереження, контроль, поточні і капітальні ремонти цих споруд та утримання їх в стані, що відповідає існуючим вимогам і правилам надійної експлуатації [48,49].

Проекти теплових електростанцій (державних районних електростанцій - ДРЕС) і атомних електростанцій (АЕС), а також відповідних гідротехнічних споруд, що входять до їх складу, розробляють проектно-вишукувальні інститути "Енергопроект" (Київ, Харків). В необхідних випадках для проектування гідротехнічних споруд таких об'єктів залучається інститут "Укргідропроект" (Харків), що входить в систему Міненерго України, та спеціалізовані інститути галузей господарства.

Надзвичайно широко застосовуються різноманітні гідротехнічні споруди у гірничодобувній промисловості, яка поділяється на такі основні групи: паливодобувну, рудодобувну, гірничохімічну, по видобуванню мінеральної сировини для будівельної індустрії, вогнетривкої і керамічної промисловості та ін. Тут при добуванні руди, вугілля та іншої сировини досить часто використовуються засоби гідромеханізації (гідромонітори, землесоси, земснаряди тощо), які за

допомогою води руйнують (розмивають) ґрунт або гірські породи. Розмиті породи у вигляді пульпи (суміш ґрунту з водою) транспортуються по трубах чи лотках і укладаються у відвал, звідки вода вилучається, а потрібна сировина залишається.

Для підвищення якості сировини і зменшення вмісту в ній пустої породи на спеціальних гірничозбагачувальних фабриках і комбінатах проводять так зване мокре збагачення руд чорних і кольорових металів та вугілля.

Згадані технології гірничодобувної промисловості з використанням великої кількості води вимагають влаштування відповідних резервуарів води, гребель і дамб (нерідко побудованих з тієї ж пустої породи, що знаходиться у відвалі), пульповодів, насосних станцій, перекачуючих станцій, хвостосховищ, водоскидних споруд, замкнених систем обігу води і т.п.

У великій кількості вода використовується також в металургійній, металообробній, машинобудівній, важкій, легкій, хімічній, харчовій та інших промисловостях, для чого застосовуються різноманітні водоймища, водозабірні споруди, системи водопостачання і відведення використаної води тощо. Особливу роль на підприємствах згаданих галузей промисловості відіграють різноманітні накопичувачі твердих і рідких відходів виробництва, які можуть бути як нетоксичними, так і токсичними.

З метою недопущення забруднення навколишнього природного середовища (в тому числі і підземних вод) та для відстоювання, освітлення, випаровування, доочищення і багаторазового використання в замкнених системах водообігу стічні використані води акумулюють в спеціальних резервуарах, до яких відносяться хвостосховища, шламосховища, накопичувачі відпрацьованих виробничих вод, ставки-відстійники, ставки-випаровувачі, золовідвали, мулові площадки та ін., які складаються з різноманітних гідротехнічних споруд [19].

Досить поширеними є гідротехнічні споруди, що відносяться до сфери так званої міської гідротехніки [1,31]. В додаток до уже згаданих в параграфі 2.2. таких споруд галузі водопостачання і каналізації тут необхідно назвати різноманітні басейни, резервуари, канали, декоративні струмки, фонтани, гідропарки, градирні, набережні, берегозахисні споруди, різноманітні підпірні стінки та споруди для боротьби проти зсувів

крутосхилів, системи дренажу будівель і понижених територій, переходи міських комунікацій через водні перепони, намиті прибережні території для міської забудови з відповідними дренажними системами, споруди в рекреаційних зонах на берегах річок, озер, морів та ін.

Різноманітні гідротехнічні споруди використовуються в галузі автомобільного і залізничного транспорту. Це і мости через річки чи інші водні перепони, і струмонапрямні дамби мостів, і різноманітні водопропускні споруди під насипами доріг в місцях пониження місцевості і дренаж дорожнього полотна, і споруди для відведення від доріг поверхневих дощових та талих вод та ін.

Гідротехнічні споруди використовуються для здійснення підводного чи надводного переходу через водні перепони і нафтопроводів, або інших комунікацій та захисту берегових і проміжних опор таких надводних переходів від розмивів.

Своєрідні гідротехнічні споруди (протиерозійні) використовуються в сільському та лісовому господарстві для захисту полів, крутосхилів, рівчаків, ярів від водної ерозії дощовими і талими водами. До таких споруд відносяться вали-тераси, водозатримуючі і водовідвідні вали, нагірні канави, вершинні, руслові і донні споруди на ярах та ін. [45].

Крім того, в лісовому господарстві для транспортування лісу водним шляхом застосовуються такі спеціальні лісосплавні гідротехнічні споруди як лісосплавні лотоки, лісотаски, плотоходи, запані і т.п.

Особливою сферою використання гідротехнічних споруд є військова гідротехніка [18]. **Військова гідротехніка** – це наука і галузь техніки, які займаються вивченням, розробкою і проведенням військово-гідротехнічних заходів під час війни на етапі завчасної підготовки на випадок виникнення можливих воєнних дій.

Використання води у військовій гідротехніці має такі два основні аспекти: вода, як активна руйнівна сила та вода, як перепона на шляху руху військової живої сили і техніки. Звичайно, мета і функції нападаючої і оборонної сторін учасників воєнних дій по відношенню до використання води при цьому є не тільки різним, а й протилежними.

Здатність води перетворюватися за певних обставин у активну

руйнівну силу добре відома, причому такі ситуації можливі як у воєнний, так і мирний час. Справа в тому, що вода, накопичена у водосховищах, має величезну потенційну енергію і у випадках прориву гребель, дамб чи інших водопідпірних споруд перетворюється у грізну руйнівну силу і, рухаючись вниз з великою швидкістю, руйнує все, що трапляється на її шляху. В таких випадках величезними бувають як матеріальні збитки, так і людські жертви.

У випадку воєнних дій нападаюча сторона може приймати заходи по руйнуванню існуючих водоймищ і направленню хвилі прориву води на військові об'єкти, місця скопичення військової живої сили і техніки противника, населені пункти та ін.

В періоди затяжних довготривалих воєн можливе навіть спеціальне створення тимчасових водосховищ з метою їх подальшого руйнування і направлення хвиль прориву на противника. Існує навіть легенда, що Вавилон в VII ст. до н.е. при асирійському царі Сінахерібі був зруйнований за допомогою спеціально створеного, а потім спущеного водосховища на р. Євфраті [5].

З метою зменшення ймовірності руйнування водопідпірних споруд і раптового спорожнення водосховищ з утворенням хвилі прориву в проектах таких об'єктів передбачається посилення найбільш відповідальних споруд і конструкцій та створення системи спеціальних заходів для зменшення висоти можливої хвилі прориву і спрямування її у напрямку, в якому збитки від неї були б мінімальними. Необхідно підкреслити, що подібні заходи передбачаються проектувальниками не тільки як оборонною стороною на випадок виникнення воєнних дій, а й взагалі на випадки роботи об'єктів в екстремальних умовах в мирний час, що можуть виникнути внаслідок якого-небудь стихійного лиха (землетрус катастрофічної сили, аварія споруд на даному гідровузлі чи інших, розташованих вище по течії і т.п.).

Як перепона на шляху руху ворога вода застосовувалася оборонною стороною з давніх-давен при спорудженні замків, військових укріплень, населених пунктів і т.п. В деяких побудованих гідротехнічних об'єктах передбачена можливість випуску в потрібні моменти води з водосховищ і затоплення нижчерозташованих місцевостей для перешкодження рухові військ і військової техніки

противника. Такі заходи вимагають влаштування спеціальних водоймищ, каналів, ровів, водопідпірних, водовипускних, водорегулюючих та інших споруд.

З метою подолання водних перешкод нападаюча сторона буде різноманітні переправи, мости, застосовує тимчасове перекриття річок для зменшення глибин води за насипом та ін.

Для створення проектів різноманітних гідротехнічних споруд, згаданих у даному параграфі, міністерства і відомства неводогосподарських галузей звичайно використовують свої власні проекти організації та спеціалізовані відділи чи групи проектувальників. В разі необхідності до проектування складних об'єктів залучаються також і проектні організації водогосподарських галузей.

На заключення даного параграфу необхідно сказати також про те, що в галузі гідротехніки, крім проектних організацій, що спеціалізуються на проектуванні об'єктів певного профілю, існують також і проектні організації, які спеціалізуються на розробці проектів лише певних видів гідротехнічних робіт.

Так наприклад, інститут “Укргідроспецбудпроект” (Київ), що входить в корпорацію “Укрводмонтажспецбуд”, розробляє проектну, конструкторську і технологічну документацію на будівництво магістральних водоводів і колекторів зі сталевих і залізобетонних труб, намів територій під промислове і цивільне будівництво, розчищення і днопоглиблення русел рік, каналів, водоймищ, влаштування опускних колодязів і складних фундаментів та ін.

Група робочого проектування Дніпровського закритого акціонерного товариства “Гідроспецбуд” (Вишгород) розробляє проектну, конструкторську і технологічну документацію на шпунтові, цементацийні, тунельні, бурильні, підривні, гідроізоляційні та інші види спеціальних гідротехнічних робіт.

3. ВИШУКУВАЛЬНІ РОБОТИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Загальні відомості

Розробці проектів водогосподарських об'єктів передують вишукувальні роботи, мета яких полягає в отриманні детальних і

повних даних про природні, господарські, економічні, екологічні та інші умови району будівництва об'єктів. Ці роботи мають надзвичайно велике значення, адже вони дають необхідну вихідну інформацію, на основі якої приймаються рішення про типи, конструкції і розміри споруд, способи і технологію будівельних робіт, техніко-економічні показники майбутнього об'єкта, умови і особливості його експлуатації, вплив його на навколишнє середовище та ін. Вишукування для будівництва об'єктів проводяться у відповідності з чинним законодавством та діючими нормативними документами.

Проведення вишукувань повинно забезпечити:

- комплексне вивчення природних (топографічних, геологічних, гідрологічних, кліматичних) умов району будівництва;
- дослідження місцевих будівельних матеріалів, джерел постачання будови водою, електроенергією, необхідними будівельними матеріалами і устаткуванням, умов доставок вантажів, поселення робочих і службовців;
- отримання необхідних та достатніх матеріалів для розробки економічно доцільних і технічно обґрунтованих проектних рішень при проектуванні і будівництві об'єктів з врахуванням раціонального використання і охорони навколишнього середовища;
- отримання даних для складання прогнозу змін навколишнього середовища при будівництві і експлуатації об'єкта.

Вишукувальні роботи виконуються для забезпечення розробки наступної проектної документації:

- передпроектної документації – техніко-економічних обґрунтувань (ТЕО) і техніко-економічних розрахунків (ТЕР) будівництва об'єктів;
- проектів (робочих проектів) будівництва;
- робочої документації будівництва об'єктів.

Склад і об'єм вишукувань (а відповідно і їх вартість) визначають в залежності від природних умов, стадії проектування, характеру об'єкта, нормативних загальнодержавних та відомчих документів. Найбільший обсяг вишукувань виконується на етапах розробки ТЕО (ТЕР), проектів чи робочих проектів, а при розробці робочої документації – лише в обсягах, потрібних для відповідних уточнень та деталізації раніше прийнятих рішень. Вишукування для розробки ТЕО

чи ТЕР будівництва об'єктів повинні забезпечити вивчення природних умов для усіх назначених конкурентноздатних варіантів розміщення створів, майданчиків, трас будівництва.

При проведенні вишукувань (особливо це відноситься до етапу розробки ГЕО чи ТЕР будівництва об'єкту) необхідно використовувати всі наявні матеріали вишукувань минулих років, які проводилися раніше різними відомствами при розгляді різноманітних господарських проблем і які (матеріали) зберігаються в архівах державних та відомчих фондів.

Існують такі види вишукувань для будівництва:

- інженерно-геодезичні;
- інженерно-геологічні;
- інженерно-гідрометеорологічні;
- будівельно-виробничі;
- екологічні; та інші.

3.2. Документація для вишуквальних робіт

При проведенні вишуквальних робіт для будівництва повинні бути складені та оформлені такі документи:

- технічне завдання на вишукування,
- програма вишукувань,
- кошторисно-договірна документація,
- дозвіл на проведення вишуквальних робіт,
- акти погодження і реєстрації робіт (в необхідних випадках),
- звітні матеріали.

Технічне завдання складається замовником на виконання всього комплексу вишуквальних робіт на даному об'єкті з залученням вишуквальної організації в необхідних випадках. Технічне завдання вишуквальній організації, як правило, видає проектна організація – генеральний проектувальник з погодженням із зацікавленими субпідрядними проектними організаціями. Технічне завдання на вишуквальні роботи повинно вміщувати відомості, необхідні та достатні для організації та проведення вишукувань, складання їх програми та звітних матеріалів. Перелік таких відомостей наведено в [38]. В технічному завданні не допускається встановлювати склад і обсяги вишуквальних робіт, методику та технологію їх виконання.

Програма вишукувань складається вишукувальною організацією на основі технічного завдання замовника з максимальним використанням матеріалів раніше проведених вишукувань та інших існуючих відомостей про природні умови району будівництва. Програма вишукувань встановлює задачі вишукувань, склад, обсяг, методику, технологію і послідовність виконаних робіт. При цьому вона повинна передбачити раціональну організацію роботи та завершення вишукувань в установленні строки. Програма вишукувань погоджується з замовником в плані відповідності її технічному завданню, складу, черговості і строків видачі звітних матеріалів, а також загального обсягу фінансування. Перелік необхідних пунктів, що повинні включатися в програму вишукувань, наведені в [38].

Кошторисно-договірні документація визначає фінансову вартість вишукувань і складається з попереднього та виконавчого кошторисів. Попередній кошторис вартості вишукувальних робіт складається на основі програми вишукувань та існуючих розцінок окремих видів робіт. В цьому кошторисі наводяться намічені до виконання види і обсяги робіт, а також їх попередня вартість. Зміни та доповнення, які виникають в процесі вишукувальних робіт і викликають зміни в обсягах, вартості та тривалості цих робіт, повинні погоджуватися з замовником. Виконавчий кошторис вартості вишукувальних робіт складають на основі технічного звіту про результати вишукувань, в якому остаточна вартість цих робіт визначається за фактично виконаними обсягами робіт.

Дозвіл на проведення вишукувань дають відділи з будівництва та архітектури місцевих органів влади. Такий дозвіл, як правило, оформляються замовником при оформленні угоди і погодженні кошторисів та програми вишукувань. Іноді такий дозвіл оформляється за дорученням замовника організацією, яка має проводити вишукування.

Акти погодження вишукувальних робіт з зацікавленими підприємствами та організаціями складаються у випадках, коли виникає необхідність погоджувати сезонність і час проведення цих робіт, пов'язаних з можливим порушенням режиму роботи підприємств, а також заходи, пов'язані з забезпеченням безпечних умов праці. Інженерні вишукування проводяться без вилучення

земельних ділянок у землекористувачів. Проведення інженерно-геологічних та інженерно-гідрометеорологічних вишукувань підлягають реєстрації в державних фондах відповідних відомств геології та гідрометеорології. При цьому складаються необхідні акти.

Звітні матеріали складаються за результатами фактично проведених вишукувальних робіт. В більшості випадків складається **технічний звіт**, а для простих умов – **заключення**. В цих звітних матеріалах повинні бути наведені всі дані, передбачені технічним завданням і програмою вишукувань, а також обґрунтування всіх змін до програми, які відбулися під час вишукувань.

3.3. Інженерно-геодезичні вишукування

Інженерно-геодезичні вишукування проводять з метою отримання топографо-геодезичних матеріалів, необхідних для проектування, будівництва і реконструкції об'єктів, а також для виконання інших видів інженерних вишукувань. У відповідності з [38] до складу інженерно-геодезичних вишукувань входять:

- збір та аналіз існуючих (отриманих за минулі роки) топографо-геодезичних матеріалів про район будівництва;
- побудова (розвиток) опорних геодезичних сіток – геодезичної сітки 3 і 4 класів, геодезичної сітки згущення 1 і 2 розрядів та нівелювальної сітки II, III і IV класів;
- створення планово-висотної знімальної геодезичної сітки;
- топографічна (наземна, аерофототопографічна і космічна) зйомка в масштабах 1:10000-1:500, виконувана в різних обсягах на різних етапах і стадіях проектування;
- оновлення інженерно-топографічних планів;
- трасування лінійних споруд;
- геодезичні роботи для вивчення небезпечних геологічних процесів (оповзання схилів, утворення та розвиток карсту, переробка берегів і т. п.);
- перенесення в натуру і прив'язка геофізичних та інших точок;
- інженерно-гідрографічні роботи;
- геодезичні роботи для обґрунтування проектів реконструкції і технічного переоснащення існуючих підприємств;
- складання і розмноження планів.

Склад, обсяг і порядок проведення інженерно-геодезичних

вишукувань, масштаби звітних матеріалів залежать від етапу та стадії проектування і вказані в [38]. Наземні геодезичні зйомки проводять за допомогою теодолітів, нівелірів, мензул, кіпрегелів та інших інструментів. У випадку вишукувань на великих територіях застосовують аерофототопографічні та космічні зйомки.

Матеріали польових вишукувань оформляють у вигляді польових журналів та планшетів, а в результаті камеральної обробки цих даних будують плани місцевості в горизонталях і профілі місцевості за заданими напрямками (осями). На основі отриманих матеріалів інженерно-геодезичних вишукувань в подальшому будують плани, генплани, будгенплани об'єктів, складають інженерно-геологічні, гідрогеологічні, ґрунтово-меліоративні та інші спеціальні карти, а також різноманітні профілі та поперечники.

Трасування лінійних споруд (тобто вибір траси цих споруд) є одним із видів інженерно-геодезичних вишукувань. Для гідротехніки це досить важливий вид вишукувань, адже велика кількість гідротехнічних та пов'язаних з ними типів інших споруд часто мають дуже велику довжину. До таких протяжних споруд можна віднести обводнювальні, гідромеліоративні, судноплавні, водопостачальні канали, водоводи, колектори, тунелі, греблі, дамби, дороги, ЛЕП і т. п. Спочатку на основі накопичених геодезичних матеріалів минулих років намічають принципово можливі варіанти траси, після чого проводять польові обстеження цих варіантів. Ця робота проводиться вишукувальними та проектними організаціями спільно. На основі отриманої інформації вибирають реально прийнятні варіанти траси і проводять необхідні зйомки, за матеріалами яких в результаті техніко-економічного порівняння розроблених варіантів споруд вибирають оптимальний.

3.4. Інженерно-геологічні вишукування

Інженерно-геологічні вишукування проводять з метою отримання відомостей про геологічні, і гідрогеологічні умови району будівництва, включаючи дані про рельєф, геоморфологічні, сейсмічні умови, геологічну будову (склад порід, їх потужність, напрямки залягання), гідрогеологічні умови (наявність та положення водоносних горизонтів, напрямк руху ґрунтових вод, взаємозв'язок ґрунтових та поверхневих

вод, наявність солей у воді, агресивність води), склад, стан і властивості ґрунтів (їх вид, гранулометричний склад, фізико-механічні характеристики), геологічні процеси і явища, що відбуваються на даній території. Отриманих матеріалів повинно бути достатньо для обґрунтування та розробки проектів, а також для складання прогнозу змін інженерно-геологічних умов внаслідок будівництва і експлуатації наміченого об'єкта.

До складу інженерно-геологічних вишукувань входять:

- збір, обробка, аналіз і використання матеріалів відповідних вишукувань минулих років;
- дешифрування космічних і аерофотозйомок;
- проходка гірничих виробок;
- геофізичні дослідження;
- польові дослідження ґрунтів;
- гідрогеологічні дослідження;
- стаціонарні спостереження геологічних процесів (карст, обвали, оповзання схилів, селі, вивітрювання порід, переробка берегів рік, озер, морів);
- лабораторні дослідження ґрунтів;
- обстеження ґрунтів основ існуючих будівель і споруд;
- камеральна обробка матеріалів.

В процесі інженерно-геологічних вишукувань влаштовують свердловини, гірничі виробки, шурфи, дудки і т. п. Свердловини поділяють на розвідувальні (призначені для побудови інженерно-геологічних розрізів шляхом відбору зразків ґрунту з ненарушеною структурою) і спеціальні (для проведення польових досліджень ґрунтів, гідрогеологічних та геофізичних досліджень та інших цілей). Склад, обсяг і порядок проведення інженерно-геологічних вишукувань залежить від етапу та стадії проектування, особливостей досліджуваного району і регламентується в [38].

3.5. Інженерно-гідрометеорологічні вишукування

Інженерно-гідрометеорологічні вишукування проводяться з метою отримання наступної інформації:

- про гідрологічні умови водотоку, утворення поверхневого стоку, режими витрат рідкого та твердого стоку на протязі року і в

багаторічному розрізі, максимальні і мінімальні витрати та відповідні рівні води, хімічний склад води, зимовий режим водотоку (утворення шуги, льоду, товщина льодяного покриву і т. п.), руслові процеси;

- про кліматичні умови – атмосферні опади і їх інтенсивність, температуру повітря, швидкість і напрямки вітру, утворення туману, ожеледі, снігових лавин, товщину промерзання ґрунту, кількість сонячних днів;

- про гідрометеорологічні процеси і явища.

В процесі гідрометеорологічних вишукувань здійснюють збір, аналіз і узагальнення накопиченої за минулі роки інформації про режим водних об'єктів та клімату. Для цього використовують дані мережі існуючих гідрометричних постів та метеорологічних станцій. Крім того визначають розрахункові характеристики і параметри гідрологічного і метеорологічного режимів. У випадку необхідності проводять спеціальні дослідження, засновують додаткові гідрометричні пости і метеорологічні станції.

Склад, обсяг і порядок проведення інженерно-гідрометеорологічних вишукувань залежить від етапу та стадії проектування, особливостей об'єкта і наведені в [38].

3.6. Будівельно-виробничі вишукування

Будівельно-виробничі вишукування проводять з метою отримання інформації про виробничі умови будівництва об'єкта, до яких можна віднести:

- зв'язок будови з автомобільними, залізничними, водними і повітряними шляхами зв'язку;

- наявність та можливості використання існуючих підприємств будіндустрії (заводи, фабрики, комбінати, ремонтно-механічні майстерні, станції технічного обслуговування і т. п.) в будівництві створюваного об'єкта;

- наявність місцевих кар'єрів будівельних матеріалів – піску, гравію, глини, щебеню, каменю і т. п.;

- джерела постачання будови будівельними матеріалами і конструкціями (деревом, арматурою, залізобетонними і металевими конструкціями та ін.), електроенергією, водою, газом, паливо-мастильними матеріалами;

- умови поселення робочих і службовців.

3.7. Екологічні вишукування

В результаті проведення екологічних вишукувань необхідно отримати таку інформацію:

- про ґрунти, рослинний і тваринний світ району створюваного об'єкта;
- рибогосподарські умови використання водотоку: види риб, раків, малюсків, водоростей і т. п., умови міграції риб, наявність природних та штучних перешкод на шляху їх міграції;
 - існуючий рівень забруднення ґрунтів, води, повітря шкідливими речовинами;
 - рівень природної радіоактивності в районі будівництва;
 - наявність господарських підприємств та їх вплив на навколишнє середовище.

Отриманої екологічної інформації повинно бути достатньо не тільки для правильної оцінки існуючої обстановки, а й для складання прогнозу зміни екологічної обстановки в результаті будівництва об'єкта і розвитку виробництва в даному регіоні. Крім того на основі екологічних вишукувань робиться висновок про екологічну сумісність створюваного об'єкта з існуючими та створюваними господарськими підприємствами.

3.8. Інші вишукування

Інші вишукування проводять для отримання якнайбільш повної і різносторонньої інформації про район розташування створюваного об'єкта, необхідної для прийняття оптимальних рішень в процесі проектування за умови комплексного використання цього об'єкта та зведення до мінімуму збитків від зміни існуючих природних і виробничих умов, які настануть в результаті будівництва та експлуатації об'єкта. До числа такої додаткової (неохопленої іншими згаданими видами вишукувань) інформації необхідно віднести наступні дані:

- існуючі промислові, сільськогосподарські та інші підприємства і господарства на прилеглий території, які в певній мірі можуть впливати, а відповідно і можуть залежати від будівництва та експлуатації створюваного

об'єкта;

- діюча система водогосподарського використання річки та її басейну (енергетичні, водотранспортні, водозабірні, гідромеліоративні та інші об'єкти);

- наявність кладовищ, могильників, захоронень в зоні затоплення земель створюваним водосховищем; та інші.

Із групи інших вишукувань, у відповідності з діючими галузевими і відомчими нормами, як окремі, можуть бути виділені певні види вишукувань. Так наприклад, у гідромеліорації використовують меліоративно-гідротехнічні, ґрунтово-меліоративні та агрономічні вишукування.

4.ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ПРОЕКТУВАННЮ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧКИХ ОБ'ЄКТІВ

Сучасний рівень розробки проекту вимагає використання досягнень науки і вітчизняного та зарубіжного досвіду з урахуванням економічної ефективності і екологічної надійності.

У проекті повинні бути розрахунки, які обґрунтовують що, коли, де і як треба будувати, щоб отримати найвищий народно-господарський ефект з найменшими витратами, а також рішення з організації і технології будівництва, що забезпечують мінімальні строки будівництва і прискорення введення в експлуатацію виробничих потужностей, на основі проекту визначаються техніко-економічні показники об'єкту, що проектується, які характеризують економічну ефективність прийнятих рішень, а також його переваги в порівнянні з альтернативними варіантами.

Від якості проекту багато в чому залежать надійність і якість споруди, системи або комплексу систем, тривалість будівництва і вартість, умови експлуатації і, зрештою, їх техніко-економічні показники. У свою чергу, якість проекту залежить від повноти і достовірності вихідних даних розвідувань і наукових досліджень, відповідності його нормативним документам. У проекті мають знаходити відображення новітні передові технічні і технологічні вітчизняні і зарубіжні рішення. Проекти відіграють, таким чином, роль найважливіших провідників технічного прогресу в будівництві і народному господарстві. Підвищення якості і економічності проектів і своєчасне забезпечення ними об'єктів, що будуються, залишається

головним завданням у галузі проектування.

4.1. Стадії проектування

Організація проектної справи передбачає єдиний загальнообов'язковий порядок складання проектів і кошторисів - за певними стадіями з чітким визначенням завдань проектування на кожній з них [13,22,39]. Розрізняють передпроектні стадії або стадії перспективного проектування і стадії проекту.

До перспективного проектування відноситься складання схем комплексного використання водних і земельних ресурсів у басейнах рік, а також техніко-економічних обґрунтувань (ТЕО) або техніко-економічних розрахунків (ТЕР).

Розробці ТЕО (ТЕР) повинно передувати складання схем розвитку і розміщення відповідних галузей народного господарства і промисловості, а також продуктивних сил по економічних районах і союзних республіках, на стадії схем виявляються можливі варіанти використання водних ресурсів окремих рік або регіонів для задоволення потреб різних галузей народного господарства, в тому числі гідроенергетики, водопостачання, іригації, боротьби з повеннями і т.д. В результаті визначаються найбільш перспективні і першочергові об'єкти будівництва.

В подальшому для великих і складних першочергових об'єктів, до числа яких відноситься більшість гідротехнічних об'єктів, складаються ТЕО, а для інших об'єктів - ТЕР. На цих стадіях по першочерговому об'єкту виконуються проробки, метою яких є підтвердження економічної доцільності і господарської необхідності проектування і будівництва даного об'єкту.

Всі будівлі і споруди, будівництво яких потребує розробки ТЕО або ТЕР, підрозділяються на три основних види в залежності від їх значення для народного господарства, потрібних для їх спорудження капітальних витрат, складності будівництва і експлуатації (особливо великі і складні, великі і складні, інші об'єкти). До великих і складних об'єктів гідротехнічного будівництва належать гідроелектростанції розрахунковою вартістю (в цінах 1984 року) понад 100 млн. карбованців та об'єкти меліорації і водного господарства вартістю понад 50 млн. карбованців. Перелік особливо великих і складних об'єктів, будівництво яких потребує

складання ТЕО, щорічно визначається Кабінетом Міністрів України. Для об'єктів, що не потребують складання ТЕО, мають бути виконані ТЕР.

Головним завданням ТЕО (ТЕР) є з'ясування господарської необхідності і економічної доцільності будівництва даної споруди (системи). Виходячи з цього, до складу ТЕО (ТЕР) входять: розробка основних організаційних, технічних, економічних і екологічних рішень, що визначають параметри, вибір майданчика під будівництво і кошторисну вартість об'єкту, а також узгодження їх з усіма зацікавленими відомствами і організаціями. Для обґрунтування рішень, що приймаються, проводяться відповідні розшукування, складається документація і затверджується акт вибору майданчика.

Для вибору майданчика під будівництво об'єкта (гідровузла) міністерством (відомством) - замовником створюється комісія. До складу комісії входять представники замовника, генеральної проектної організації (генпроектувальника), територіальної проектної організації, субпідрядних проектних і розвідувальних організацій (у разі необхідності). Державної адміністрації області (району, міста), міністерства (відомства) - підрядника або, за його дорученням, будівельної організації, територіальних і місцевих органів державною наглядом (держсанінспекції, пожежної інспекції, охорони природи, водного, рибного нагляду, землевпорядкувальних та інших зацікавлених організацій. Комісія складає акт про вибір майданчика під будівництво, який підписують всі її члени. Акт затверджується міністерством (відомством) - замовником у встановленому порядку і є документом про узгодження прийнятих рішень і умов використання наявних у районі будмайданчика джерел постачання, інженерних мереж і комунікацій, а також намічених заходів щодо охорони навколишнього природного середовища.

Матеріали рішень стосовно вибору майданчика генпроектувальник узгоджує з органами державного нагляду і організаціями, представники яких мають брати участь у виборі будівельного майданчика. Ці узгоджені рішення є незмінними впродовж всього періоду проектування.

Розробка ТЕО (ТЕР) провадиться за завданням замовника, як правило, силами головних проектних організацій за 2-3 роки до початку будівництва. Для підприємства з тривалим періодом проектування і будівництва, що потребує великого обсягу розшукувальних робіт,

розробка ТЕО може здійснюватись за 4-5 років, а у виключних випадках (наприклад, при будівництві гідроелектростанцій і особливо великих виробничих комплексів) - за 6-7 років до початку будівництва.

Після складання і затвердження ТЕО починається період розробки проекту даного гідротехнічного об'єкту (гідровузла, системи, споруди і т.п.). У відповідності з нормативними документами проектування підприємств, будівель і споруд виконується в одну або дві стадії в залежності від складності об'єкту.

Для підприємств, будівель, споруд, будівництво яких буде здійснюватись за типовими і повторного використання проектами, а також для технічно нескладних об'єктів проект складається в одну стадію - робочий проект із зведеним кошторисним розрахунком вартості. Для інших об'єктів будівництва, в тому числі для великих і складних, проектування здійснюється у дві стадії, проект із зведеним кошторисним розрахунком, робоча документація із кошторисами.

Розробка проекту здійснюється на основі завдання на проектування, яке складається міністерством (відомством) підприємством-замовником проекту за безпосередньою участю генеральної проектної організації, на основі матеріалів і розрахунків, виконаних для даного об'єкту на передпроектних стадіях проектування, і затвердженого акту щодо вибору майданчика під будівництво.

У проектах (робочих проектах) уточнюються місце розташування, проектна потужність, вартість будівництва і інші техніко-економічні показники, визначені при розробці ТЕО (ТЕР). При чому не повинно бути погіршення цих показників у порівнянні з затвердженими в ТЕО (ТЕР).

При обґрунтуванні всіх конструктивних і компоновочних рішень, розробці технології робіт і організації будівництва, визначенні необхідних для будівництва матеріально-технічних і людських ресурсів, намічені етапів зведення споруд і пропускання будівельних витрат води при повенях, складанні календарного графіка і визначенні строків і вартості будівництва слід враховувати матеріали інженерних розвідувань і варіантних проробок. Результати роботи оформлюються у вигляді записок і креслень по розділах проекту. Вимоги до складу проекту визначаються діючими загальнодержавними і відомчими нормативними документами.

Розділи проекту слід викладати у чіткій і лаконічній формі, вони повинні характеризувати і обґрунтовувати основні проектні рішення з урахуванням результатів варіантних проробок. У відповідних розділах проекту мають наводитись рекомендовані специфікації і відомості, що вміщують переліки технологічного обладнання, будівельних деталей, конструкцій і матеріалів для розміщення замовлень на їх виготовлення і поставку.

При розробці робочої документації здійснюється необхідна доробка і конкретизація принципових архітектурно-будівельних, технологічних і інших рішень, прийнятих у затвердженому проекті, і розробляється детальна документація, необхідна для безпосереднього здійснення будівництва.

Робоча документація включає в себе робочі креслення, кошториси, відомості обсягів будівельних і монтажних робіт, відомості і зведені відомості потреб у матеріалах, розрахунки витрат праці і матеріалів, специфікації на обладнання, паспорти будівельних робочих креслень, складені за встановленими правилами і нормами.

Робочі креслення підрозділяються на загальні і деталізовані і розробляються по відповідних розділах, зокрема: креслення для виконання будівельно-монтажних робіт, креслення споруд і пристроїв, передбачених вимогами охорони навколишнього середовища, техніки безпеки і рекультиватії порушених земель, загальні ескізні креслення нетипових технологічних конструкцій і нестандартного устаткування. При проектуванні металоконструкцій проектні організації виконують загальні робочі креслення (стадія КМ - конструкції металічні). Деталізовані креслення металоконструкцій і технологічних трубопроводів (стадія КМД) розробляються заводами-виготовлювачами, а деталізовані креслення повітропроводу - монтажними організаціями.

Велике значення для підвищення ефективності будівництва має розробка типових проектів. Впровадження типових проектів значно здешевлює проектування, скорочує його строки і покращує техніко-економічні показники проектів. Поряд з цим будівництвом за типовими проектами значно підвищує ефективність капітальних вкладень, сприяє подальшій індустріалізації, скороченню строків і зниженню вартості будівництва. За типовими проектами споруджується приблизно 95% об'єктів культурно-побутового і транспортного

призначення. Типовий проект промислового підприємства або об'єкта складається з комплексу типових проектів окремих будівель і споруд, які, в свою чергу, блокуються з типових уніфікованих секцій, окремих їх частин і конструктивних елементів. Типові проекти не можуть враховувати місцевих особливостей, тому для використання їх у конкретних випадках виконується прив'язка типових проектів до місцевих умов будівництва.

В гідротехнічному будівництві типові проекти широко використовуються при будівництві селищ (житлові будинки і об'єкти культурно-побутового призначення), об'єктів виробничо-технічної бази (бетонні заводи, склади, майстерні і т.п.) і інженерних комунікацій. Що стосується власне гідротехнічних об'єктів (ІКС, шлюз, гребля), то їх будівництво здійснюється тільки за індивідуальними проектами. Однак типові секції, окремі їх частини і конструктивні елементи (шатри будівель ГЕС, мостові переходи, трансформаторні підстанції і т.п.) знаходять широке застосування.

4.2. Експертиза, узгодження і затвердження проектів

Експертиза проектів і кошторисів проводиться з метою здійснення дійового контролю за якістю проектування, визначення рівня врахування досягнень науково-технічного прогресу, можливості забезпечення раціонального використання матеріальних, паливно-енергетичних і трудових ресурсів, забезпечення об'єктивної оцінки розрахункової вартості і техніко-економічних показників з тим, щоб у цілому побудовані об'єкти, споруди на час їх введення в дію були технічно передовими, мали високі показники собівартості будівництва і якості продукції, відповідали вимогам охорони навколишнього середовища.

Експертизі підлягають схеми, ТЕО (техніко-економічні обґрунтування), ТЕР (техніко-економічні розрахунки), проекти (робочі проекти), інші проектні та передпроектні розробки на нове будівництво, розширення, реконструкцію і технічне переозброєння водогосподарських, меліоративних, природоохоронних об'єктів, об'єктів власного будівництва, а також типових проектів на об'єкти водогосподарського і меліоративного призначення.

Експертиза схем, ТЕО, ТЕР, проектів, робочих проектів на нове будівництво, розширення, реконструкцію і технічне переозброєння

водогосподарських, меліоративних, природоохоронних об'єктів власного будівництва, що споруджуються інвесторами загальнодержавної форми власності за рахунок бюджетних джерел, проводиться службою експертизи проектів і кошторисів відповідного Міністерства (Держкомітету), підприємства якого виступають замовниками проекту.

У загальному порядку проекти і робочі проекти на будівництво, розроблені у відповідності з діючими правилами і нормами, не підлягають погодженню з органами державного нагляду. Однак, враховуючи, що гідротехнічні споруди носять природно-технічний характер, до розгляду в експертних органах вони мають бути погоджені з органами санітарного нагляду, охорони природи та з територіальними проектними організаціями. Робочі креслення, розроблені у відповідності з проектом, погодженню не підлягають.

Органи державного санітарного, екологічного і енергетичного нагляду, а також басейнові водні інспекції здійснюють нагляд за розробкою проектів на усіх стадіях проектування.

До затвердження проекту кошторис на будівництво має бути попередньо погоджений з генеральною підрядною організацією і приймається нею перед початком будівництва. Погодження проводиться замовником об'єкту за участю проектної організації.

Інвестиційні проекти (ТЕО, ТЕР, проекти, робочі проекти та інші передпроектні розробки), які фінансуються за рахунок державних вкладень, затверджуються:

Кабінетом Міністрів України - по особливо складних і важливих комплексах і об'єктах, перелік яких кожен рік визначається Урядом України;

Міністерством або Держкомітетом України - по об'єктах водогосподарського, природоохоронного і власного будівництва, не пов'язаних з сільськогосподарським виробництвом;

Держкомітетом Автономної Республіки Крим, державними і галузевими комітетами в областях - по об'єктах водогосподарського і власного будівництва.

До будівництва дозволяється тільки проектно-кошторисна документація, яка має позитивний висновок експертизи.

Проектна та передпроектна документація по об'єктах, будівництво яких здійснюється за рахунок кредитів байку та власних коштів підприємств

(об'єднань), управлінь, проектних, будівельних та інших організацій, затверджується керівниками організацій-замовників незалежно від вартості будівництва.

Державна експертиза техніко-економічних обґрунтувань (розрахунків) проектів (робочих проектів) по об'єктах водогосподарського призначення здійснюється:

- при затвердженні Кабінетом Міністрів України - центральною службою Укрінвестекспертиза при Держкоммістобудуванні України за участю міжгалузевої служби експертизи та експертних підрозділів міністерств і відомств;

- при затвердженні міністерствами (відомствами) України, службою державної інвестиційної експертизи міністерств (відомств);

- при затвердженні міністерствами (комітетами) Автономної Республіки Крим, управліннями обласних державних адміністрацій - експертними підрозділами цих же органів.

На експертизу проекти подаються замовником в 1 примірнику, комплектні з усіма необхідними погодженнями і протоколами розгляду проекту замовником і територіальною проектною організацією.

Органи експертизи не повинні вимагати подання матеріалів у більшому обсязі, ніж це передбачено діючими інструкціями з розробки проектів і кошторисів і затвердженими еталонами, але у разі необхідності для об'єктивної і повної оцінки проекту мають право вимагати подання додаткових матеріалів, проробок і розрахунків.

Термін проведення експертизи визначається згідно з [24]:

- по проектах, які затверджуються Кабінетом Міністрів України – 30 днів (в окремих випадках, по особливо складних проектах вказаний термін може бути подовжений, але не більше, як на 15 днів);

- по проектах затверджуваних міністерствами (відомствами) та іншими органами - 25 днів.

Експертний орган з окремих складних питань у разі необхідності може консультуватися з науково-дослідними, проектними, конструкторськими і технологічними організаціями, він може залучати до експертизи проектів підвідомчі проектні і науково-дослідні інститути, конструкторські і технологічні організації, а також висококваліфікованих спеціалістів в якості позаштатних експертів.

Захист проектів в органах експертизи здійснюється замовником проекту і проектною організацією.

Замовник проекту і проектна організація за вимогою експертизи направляє своїх відповідальних представників, які беруть участь в нарадах експертного органу по даному проекту, дають пояснення, а в разі необхідності надають додаткові матеріали; присутність головного інженера проекту при розгляді проекту обов'язкова.

До розгляду проекту орган експертизи може залучати представників підвідомчих будівельних та інших організацій, присутність яких буде дійсно необхідною, а також управлінь Державного органу управління, зацікавлених в розгляді проекту.

Експертиза проектів екологічного поліпшення стану річок та водойм, а також проектів, здійснення яких може негативно вплинути на водні об'єкти, проводиться з обов'язковою участю управління водних ресурсів Держводгоспу України.

При захисті надлімітних проектів, проектна організація надає належно оформлені демонстраційні матеріали в одному примірнику. Ці матеріали повинні характеризувати місцезнаходження об'єкта, рішення генерального плану, основні технічні рішення, організацію робіт і техніко-економічні показники.

Відповідно до Закону України "Про екологічну експертизу..." додатково провадиться незалежна екологічна експертиза гідротехнічних об'єктів на всіх стадіях передпроектних і проектних робіт, крім робочих креслень.

При експертизі проектів і кошторисів перевіряється:

- обґрунтованість народногосподарської необхідності, технічної можливості і економічної доцільності будівництва нових, розширення і реконструкції діючих водогосподарських гідротехнічних об'єктів;
- відповідність Державним програмам, схваленим схемам комплексного використання земельних і водних ресурсів басейнів річок районів і окремих територій, затвердженим техніко-економічним обґрунтуванням і завданням на проектування;
- наявність необхідних погоджень технічних рішень;
- відповідність проектних рішень сучасному технічному рівню, основним напрямкам розвитку науки і техніки на найближчу перспективу, вказівками Державних будівельних норм,

інструкціям, нормам і технічним умовам, технічним нормам витрати матеріалів, енергозберігаючим технологіям;

- наявність у проектних матеріалах розділу "Оцінка впливу на оточуюче середовище" (ОВОС) і заяви про екологічні наслідки;
- варіантність рішень і вибір оптимального варіанту;
- ефективність капітальних вкладень;
- комплексність будівництва, обґрунтування і склад першочергового будівництва;
- правильність вибору і рівень використання типових проектів;
- забезпечення раціонального використання природних ресурсів, додержання правил і норм по рекультивациі земель, наявність заходів з охорони природи, що виключають забруднення атмосфери, водоймищ, ґрунтів і підземних вод шкідливими викидами і стоками;
- відповідність прийнятого в проекті терміну будівництва діючим нормам, забезпеченість будівництва виробничою базою, будівельними матеріалами і механізмами, застосування прогресивних методів організації і механізації будівництва;
- відповідність кошторисної документації та її повноти вимогам розділу ДБН IV-16-95 Ч.П. [17];
- прогресивність техніко-економічних показників запроектованого об'єкта в порівнюванні з показниками найбільш передових вітчизняних і закордонних об'єктів.

4.3. Права і обов'язки інженерно-технічних працівників проектних організацій

З метою забезпечення високої якості проектів, що розробляються, і кошторисів, підвищення ефективності капітальних вкладень і скорочення тривалості проектування інституту в своїй діяльності:

- максимально використовують найновіші досягнення науки і техніки з тим, щоб об'єкти, що будуються і реконструюються, до часу введення їх в дію були технічно передовими і за умовами праці відповідали сучасним вимогам;
- здійснюють у встановленому порядку авторський нагляд за будівництвом і надають на основі договорів технічну допомогу будівельним організаціям і замовникам у процесі будівництва запроектованих об'єктів і при освоєнні проектних потужностей;

- дотримуються вимог діючих норм, правил і вказівок на проектування і будівництво, стандартів на матеріали і вироби;
- беруть участь у складанні пропозицій щодо вилучення з числа діючих типових проектів, що не відповідають сучасним вимогам;
- вносять в установленому порядку потрібні зміни у діючі проекти, а також пропозиції щодо зміни стандартів, нормативних та інших документів на проектування і будівництво;
- розробляють і здійснюють заходи, спрямовані на зменшення вартості проектних, розвідувальних та інших робіт, скорочення термінів виконання і обсягу проектно-кошторисної документації;
- впроваджують наукову організацію праці й управління, нові способи і засоби механізації й автоматизації проектних, розвідувальних, креслярських і обчислювальних робіт, а також розмноження технічної документації;
- широко застосовують типові й повторно впроваджують індивідуальні проекти, а також типові будівельні конструкції й вироби.

Для розгляду особливо важливих проектів складних технічних і економічних питань при дирекції інститутів створюється дорадчий орган - технічна рада з числа найбільш кваліфікованих фахівців інституту. До складу ради можуть входити висококваліфіковані фахівці, відомі в галузі, але які не працюють в цій організації.

Центральною фігурою проектної організації є головний інженер проектів. На кожний об'єкт, що проектується наказом по інституту, призначається головний інженер проекту, який керує його розробкою і несе відповідальність за термін виконання і якість проекту протягом всього періоду вишукувань, проектування, будівництва, введення в дію та освоєння проектних потужностей.

Головний інженер проекту призначається з числа найбільш кваліфікованих фахівців організації.

Основними завданнями головного інженера проекту є: забезпечення високого техніко-економічного рівня об'єктів, що проектуються, і якості проектно-кошторисної документації відповідно до Положення про оцінку якості проектно-кошторисної документації для будівництва; підвищення продуктивності праці та скорочення витрат матеріальних ресурсів при їх будівництві й експлуатації; зменшення частки будівельно-монтажних робіт і вартості об'єктів; поліпшення містобудівних і

архітектурно-планувальних рішень; дотримання визначених договором термінів розробки проектно-кошторисної документації.

Відповідно до основних завдань на головного інженера проекту покладаються обов'язки:

- участь у роботі комісії для вибору майданчика (траси) для будівництва, в підготовці завдання на проектування і в організації інженерних обстежень (розвідувань) для розробки проектно-кошторисної документації;

- участь у складанні комплексних планів-графіків виконання науково-дослідних, конструкторських і проектних робіт для об'єктів із застосуванням нових технологічних процесів і використанням обладнання з тривалим циклом розробки, конструювання і виготовлення;

- підготовка даних для укладання договору із замовником на виконання проектно-вишукувальних робіт;

- контроль технічного, природоохоронного і економічного рівня проектних рішень, що приймаються, і термінів розробки проектно-кошторисної документації;

- підготовка завдань субпідрядним проектним і розвідувальним організаціям, що виконують доручені їм роботи і забезпечення цих організацій потрібними вихідними даними для проектування;

- координація проектно-розвідувальних робіт для всього комплексу проекту, забезпечення відповідності проектів діючим нормам і правилам, завданню на проектування і робочої документації - затвердженому проекту і видачі замовнику комплексної проектно-кошторисної документації в терміни, передбачені графіком по договору на виконання цих робіт і систематичний контроль за правильною витратою коштів на проектно-розвідувальні роботи;

- забезпечення розробки потрібних варіантів для виявлення найбільш доцільних і економічних проектних рішень, якісного виконання розділів проекту, що освітлюють питання впливу об'єкта на навколишнє природне середовище як у процесі будівництва, так і у віддаленій перспективі при експлуатації;

- погодження документації, розробленої з обґрунтованими порушеннями діючих норм, правил та інструкцій, з органами державного нагляду і зацікавленими організаціями, що затвердили ці нормативні документи;

- захист проекту в керівних організаціях і органах експертизи;
- здійснення акторської наглядності за будівництвом.

Головний інженер проекту має право:

- представляти проектну організацію в установах, організаціях і на підприємствах з питань розробки, погодження і розгляду проектно-кошторисної документації, здійснення будівництва за затвердженим проектом і вести листування з цих питань в установленому проектною організацією порядку.
- приймати рішення з технічних питань у процесі проектування, будівництва, введення в дію об'єкта і освоєння проектних потужностей;
- призупиняти виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт, якщо вони провадяться з відступами від проекту, при порушенні технічних умов і правил виконання цих робіт, а також у разі незадовільної їх якості;
- установлювати за погодженням з підрядними будівельно-монтажними організаціями скорочений обсяг робочої документації;
- перевіряти стан розробки проекту, правильність витрачання коштів на проектно-розвудувальні роботи, додержання визначених термінів проектування та якість проектних рішень у процесі розробки проектно-кошторисної документації;
- скликати технічні наради і подавати на розгляд технічної ради інституту питання, пов'язані з розробкою проекту.

Головний інженер проекту несе встановлену законом відповідальність за техніко-економічний рівень і архітектурні рішення об'єктів, що будуються, наслідки впливу об'єкта на природне середовище, за якість, своєчасну розробку й комплектність проектно-кошторисної документації у відповідності з укладеним договором, правильне визначення кошторисної вартості й черговості будівництва, за досягнення проектних показників у процесі експлуатації у встановлені терміни, а довговічність і надійність роботи споруди у визначені нормативами терміни тривалості дії об'єкта.

Права і обов'язки підрозділів визначаються "Положенням про виробничі відділи", проектною організацією, що затверджується директором і розробляється з урахуванням специфіки кожного структурного підрозділу.

Права і обов'язки інженерно-технічних працівників визначаються в

посадових інструкціях відповідно до кваліфікаційних вимог, завданням яких є установлення об'єктивної характеристики кожної посади. Вони відображають посадові обов'язки; вимоги до знань працівника і кваліфікаційні вимоги.

У розділі посадової інструкції **"обов'язки фахівця"** визначено функції, які повинна виконувати особа, що обіймає дану посаду.

У розділі посадової інструкції **"повинен знати"** перелічуються вимоги до працівника щодо знання інструкцій, нормативних документів, рівня технічної підготовки, потрібної для виконання покладених на нього обов'язків.

У розділі посадової інструкції **"кваліфікаційні вимоги"** встановлено мінімальний рівень загальної та фахової підготовки; що вимагається для виконання робіт. У деяких випадках передбачаються вимоги щодо певного стажу практичної роботи на нижчій або аналогічній посаді. Виконання вимог до нижчої посади є обов'язковим для всіх працівників більш високої кваліфікації з цього ж фаху. Так, наприклад, старший інженер має володіти знаннями і практичними навичками, які перелічені в посадових інструкціях інженера, старшого техника, техника.

Окрім вимог щодо теоретичних знань з фаху, посадові інструкції зобов'язують фахівця постійно вивчати передовий досвід з свого фаху, раціонально використовувати техніку, яка підвищує продуктивність праці, своєчасно та якісно виконувати роботу, яку йому доручають, постійно слідкувати за новою нормативною й довідковою літературою, періодично підвищувати свою кваліфікацію на курсах підвищення кваліфікації тощо.

Кожний фахівець проектної організації повинен знати організаційну структуру інституту, порядок проходження документації в процесі її створення, основні вимоги щодо діловодства й оформлення документів в інституті, організацію свого робочого місця й групи, в якій він працює, виробничі інструкції, правила внутрішнього розпорядку, правила роботи з секретними матеріалами **"для службового користування"**, правила техніки й санітарної гігієни.

5. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

5.1. Особливості гідротехнічних споруд і вплив цих особливостей на процес проектування

Гідротехнічні споруди мають ряд характеристик особливостей, що відрізняють їх від інших інженерних споруд. До таких особливостей можна віднести наступні [52].

1. Дія води на споруди. Гідротехнічні споруди знаходяться у постійному чи періодичному контакті з водою, яка чинить на споруди механічну (тиск води, льоду, хвиль і т.ін.), фізико-хімічну (стирання поверхні споруд потоком з наносами, корозія металу, кавітаційне руйнування матеріалу та. ін.) і біологічну (гниття дерева, заростання трубопроводів і т.п.) дії.

2. Відповідальність гідротехнічних споруд. В водосховищах, каналах, резервуарах досить часто утримуються величезні маси води, яка у випадку прориву водопідпірних споруд перетворюється у грізну руйнівну силу. Матеріальні збитки і людські жертви від таких аварій бувають надзвичайно великими, що накладає на гідротехнічні споруди особливу відповідальність.

3. Індивідуальність гідротехнічних споруд. Природні умови району будівництва (топографічні, геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні) здійснюють вирішальний вплив на вибір типів, конструкцій, розмірів і компоновки споруд гідротехнічного об'єкта. Враховуючи, що природні умови в комплексі практично ніколи не повторюються, гідротехнічним спорудам властива індивідуальність (хоча це не виключає можливості використання типових рішень і проектів).

4. Вплив гідротехнічних об'єктів на прилеглі райони . В результаті будівництва великих гідротехнічних об'єктів змінюються природні умови (границі затоплення, положення ґрунтових вод і т.п.) та економіка значних територій. Іноді таке будівництво спричиняє виникнення нових заводів, фабрик, населених пунктів, істотно змінює загальний характер господарської діяльності прилеглих районів.

5. Специфічна технологія будівельних робіт. Гідротехнічні

споруди будуються в специфічних умовах, до яких в залежності від особливостей конкретного об'єкту можна віднести: влаштуванням серед води під захистом перемичок сухих котлованів з застосуванням потужних систем водовідливу і водозниження; пропуск через створ річкових гідровузлів в період будівництва об'єкту досить великих витрат води: необхідність доставки у важкодоступні райони будівництва важкого і негабаритного обладнання; використання при будівництві унікальної потужної техніки та ін. Вказані умови вимагають застосування в гідротехніці спеціальних технологій будівельних робіт, які в інших галузях господарства майже не використовуються.

6. Велика вартість будівництва. Обсяги робіт при будівництві крупних і унікальних гідротехнічних об'єктів бувають надзвичайно великими, що вимагає досить тривалих термінів будівництва і великих капіталовкладень строк окупності яких може досягати 10 і більше років. Ця обставина часто стримує прийняття рішення про проектування і будівництві таких об'єктів.

Всі названі особливості гідротехнічних споруд істотно впливають на процес проектування, вибір типів конструкцій, розмірів споруд, методів їх розрахунків та будівництва. Дії води на споруди враховуються введенням в розрахунки відповідних сил – гідростатичного, гідродинамічного, зважуючого і фільтраційного тиску. Цікаво дізнатися, що до 1889 р. фільтраційний протитиск на підшву масивних гребель взагалі не враховується і лише після аварії греблі Бузеї, що викликало великі людські жертви, цю силу стали враховувати.

З конструктивної точки зору для зменшення негативної дії води на гідротехнічній споруді в проектах передбачають влаштування спеціальних протифільтраційних і дренажних пристроїв, використовують спеціальні типи бетону (морозостійкі, водонепроникні, стійкі до дії агресивних вод) та ін.

Відповідальність гідротехнічних споруд враховується відповідними методиками розрахунків та введенням необхідних коефіцієнтів запасу, які забезпечують відповідну надійність цих споруд. Неоднакова значність для суспільства різних споруд враховується віднесенням кожної споруди до певного класу капітальності. У відповідності з [37]

всі гідротехнічні споруди розділяються на чотири класи капітальності, для кожного з яких нормами передбачені свої відповідні коефіцієнти запасу.

5.2.Методи проектування гідротехнічних об'єктів

У спеціальній літературі звичайно виділяють 5 наступних методів проектування гідротехнічних об'єктів [6].

1.Теоретичний метод. Це основний метод проектування, який базується на розроблених теоретичних схемах і теоріях досліджуваних явищ, процесів, умов роботи певного типу споруд. Отримані теоретичним методом співвідношення складають основу існуючих способів розрахунків різноманітних гідротехнічних споруд, методик проектування гідротехнічних об'єктів та технологій їх будівництва.

2.Експериментальний метод. Використовується в складних випадках, коли якась проблема проектування не достатньо повно і глибоко вивчена в теоретичному відношенні і вимагає накопичення фактичного матеріалу про досліджуване явище, перевірки прийнятих в теоретичних побудовах гіпотез і допущень, встановлення конкретних значень різноманітних коефіцієнтів, що входять в розрахункові залежності.

Серед експериментальних досліджень, що складають основи цього методу, можна виділити такі основні їх типи: гідравлічні, фільтраційні, руслові, напружень і деформацій, фізико-механічних характеристик ґрунтів, властивостей і характеристик будівельних матеріалів та ін. За способом проведення експериментальних досліджень вони поділяються на лабораторні і натурні.

Лабораторні дослідження проводяться в спеціально створених лабораторних умовах на моделях споруд, побудованих в певному масштабі у відповідності з існуючими теоріями моделювання та правилами подібності [28,53]. Це найбільш дешевий вид експериментальних досліджень, який завдяки цьому набув широкого застосування. Крім цього треба мати на увазі, що лабораторні дослідження дозволяють оперативно вирішувати конкретні задачі, які виникають безпосередньо в процесі проектування гідротехнічних об'єктів, чого не можливо досягти шляхом натурних досліджень.

Натурні дослідження здійснюються на спорудах, що знаходяться в

процесі експлуатації або будівництва. Для їх проведення в проектах об'єктів передбачається установа під час будівництва контрольно-вимірювальної апаратури. Результати натурних досліджень використовуються для уточнення теоретичних положень та існуючих методик проектування споруд і використовуються при проектуванні наступних аналогічних об'єктів.

3.Метод варіантного проектування. ґрунтується на базі кількох варіантів вирішення конкретної проектної проблеми, всебічному їх аналізі і порівнянні та виборі з них оптимального. Цей метод широко використовується на протязі всього процесу проектування.

Найвищою формою цього методу є конкурсне проектування, коли проект одного і того ж об'єкту незалежно розробляється кількома проектними організаціями і найкращий з цих вибирається шляхом конкурсного відбору.

4.Метод аналогій. ґрунтується в повторному використанні в аналогічних умовах проектних рішень, типів, конструкцій споруд і способів їх будівництва, використаних раніше на інших об'єктах. Цей метод вимагає ретельного аналізу умов роботи споруд і можливості повторного використання в проекті нового об'єкту вже апробованих на практиці проектних рішень.

5.Метод типових проектів. Є різновидом методу аналогій і ґрунтується в розробці для подальшого багаторазового застосування набору повністю готових проектів, призначених для досить широкого діапазону умов їх використання. При застосуванні типових проектів здійснюється їх прив'язка до конкретних природних умов реального об'єкта.

5.3.Особливості розрахунків гідротехнічних споруд

Особливості гідротехнічних споруд, описані в параграфі 5.1, визначають також і особливий характер їх розрахунків, які по своєму складу і змісту істотно відрізняються від розрахунків інших видів інженерних споруд. Серед цих розрахунків є такі, що виконуються лише для гідротехнічних споруд (наприклад розрахунки фільтраційні, пропуску будівельних витрат води через створ гідровузла) та такі, що використовуються для багатьох видів споруд (наприклад, статичні, динамічні, теплотехнічні), але в гідротехніці мають свою яскраво

виражену специфіку.

Склад, зміст і обсяги розрахунків для різних гідротехнічних споруд є різними. Вони істотно залежать від цільового призначення та особливостей конкретного об'єкта і знаходяться у відповідності з структурою та складом проектів, висвітленими в параграфі 1.5.

Надзвичайно важливим для проектування є етап встановлення основних техніко-економічних і господарських параметрів майбутнього об'єкта, під час якого встановлюється необхідні гідрологічні, водогосподарські, водноенергетичні, технологічні та інші розрахунки. На основі цих розрахунків визначають склад споруд об'єкта, їх основні розміри, розрахункові витрати води, відмітки нормального підпертого рівня (НПР), рівня мертвого об'єму (РМО), корисний і мертвий об'єм водосховищ, розрахункові напори на споруди, відмітку гребеню глухої греблі, потужність і кількість агрегатів ГЕС, типи і розміри водопропускних споруд і т.п. Звичайно, ці параметри об'єкта визначаються ще на передпроектному етапі ТЕО (ТЕР).

На проектному етапі виконуються детальні гідравлічні і фільтраційні розрахунки, які в сукупності з конструктивними вимогами остаточно визначають всі розміри споруд та їх елементів.

Гідравлічні розрахунки виконуються для всіх водоскидних, водоспускних, водонапірних, водопропускних, б'єфоспрямуючих, руслорегулюючих та інших типів споруд, що входять до складу даного об'єкта. Цими розрахунками остаточно визначають відмітку форсованого поверхневого рівня (ФПР) гідровузла, кількість, розміри і відмітки порогу, конфігурацію водопропускних споруд, конструкцію, типи і розміри гасителів надлишкової енергії водного потоку у нижньому б'єфі, умови пропуску будівельних витрат і т.п.

Фільтраційними розрахунками визначають конфігурацію фільтраційного контуру споруд, конструкцію, положення і розміри протифільтраційних і дренажних пристроїв, втрати води на фільтрацію, фільтраційну міцність нескельних ґрунтів. Крім того для напірної фільтрації визначають обриси епюр фільтраційного тиску на споруди, а для безнапірної – положення депресійної поверхні.

Треба мати на увазі, що вибрані типи, конструкції і розміри гідротехнічних споруд істотно залежить від прийнятих в проєкті

технології і організації будівництва, схема пропуску будівельних витрат через створ гідровузла та інших обставин, тобто всі ці питання розв'язуються комплексно з урахуванням всіх особливостей конкретного об'єкта. Після визначення всіх розмірів споруд виконуються статичні і динамічні розрахунки які перевіряють міцність і стійкість споруд, їх елементів та основ. В разі необхідності прийнятті розміри споруд підлягають відповідному корегуванню.

На наступному етапі проектування виконують необхідні розрахунки пов'язані з технологією і організацією будівництва, захистом природного навколишнього середовища, визначенням кошторисної вартості та техніко-економічних показників об'єкта. В необхідних випадках виконують такі спеціальні розрахунки, як теплотехнічні, визначення часу замулення водосховища та ін.

5.4.Особливості реконструкції гідротехнічних об'єктів і вплив цих особливостей на процес проектування

Внаслідок великої відповідальності гідротехнічних споруд перед суспільством існуючі методики розрахунків, діючі норми проектування, значення коефіцієнтів запасу забезпечують надійну експлуатацію гідротехнічних об'єктів в більшості випадків на протязі багатьох десятиріч і століть. Проте умови, в яких знаходяться гідротехнічні об'єкти, за час їх експлуатації можуть істотно змінитися, в наслідок чого такі об'єкти доводиться реконструювати.

До числа основних причин, що викликають реконструкцію гідротехнічних об'єктів, можна віднести наступне:

- передаварійний стан основних споруд, який потребує термінового і суттєвого посилення їх міцності та стійкості шляхом зміни розмірів і конструкцій споруд, переробки протифільтраційних і дренажних пристроїв чи інших елементів;
- замулення водосховища, в наслідок чого істотно зменшується його корисний об'єм, що викликає необхідність збільшення вказаного об'єму водосховища шляхом збільшення напору на гідровузлі (у випадку невеликих водосховищ часто вдається

здійснити очищення чаші водосховища від мулу різними способами без реконструкції гідровузла);

- спорудження вище по течії на даній річці одного чи кількох великих водосховищ, які істотно регулюють стік річки, внаслідок чого зменшується максимальна витрата водоскидних споруд і збільшуються побутові витрати, що можуть бути використані на ГЕС (за цією схемою здійснена реконструкція відомого Дніпровського гідровузла з створенням нової Дніпрогес – 2);

- необхідність збільшення площі зрошувальних земель, потужності ГЕС, подачі води на водопостачання і т. п., що вимагає зростання корисного об'єму водосховища та зростання корисного об'єму водосховища та напору на гідровузлі;

- необхідність збільшення вантажопотоку на суднопропускних спорудах гідровузла, що викликає необхідність будівництва додаткових ниток шлюзування;

- необхідність заміни застарілого обладнання новим, більш ефективним та надійним;

- можливість суттєвого покращення технічного стану споруд, їх надійності, техніко-економічних характеристик об'єкта шляхом внесення змін в конструкцію споруд (наприклад, влаштування протифільтраційного екрану в каналі, будівництво нового дренажу, влаштування додаткових гасителів енергії водного потоку і т.п.).

Характерно, що реконструкцію гідротехнічних об'єктів досить часто доводиться здійснювати внаслідок зміни загальних умов їх експлуатації, не зважаючи на те, що технічний стан споруд цілком задовільний і дозволяє їх подальшу тривалу експлуатацію.

В цьому плані досить показовим є приклад відомого французького акведуку Пон де Гард через річку Гардон, побудованого ще за часів Римської імперії в 1 ст.до н. е., технічний стан якого цілком дозволяє його експлуатацію навіть в теперішній час, хоча господарська необхідність в цьому давно відпала. І тепер цей красень акведук (3 яруси арок по висоті, довжина 269м висота 48м) служить окрасою місцевості, стоїть як пам'ятник стародавньої архітектури і приваблює своїм імпазантним виглядом чисельних туристів.

Досить часто під час реконструкції гідровузлів необхідно збільшити

напір на гідроспороди. В таких випадках доводиться змінювати не тільки висоту, а іноді і ширину в низу, і конфігурацію, а буває, що і тип споруд. Існують чисельні способи такої реконструкції, які істотно залежать від матеріалу споруд (грунтові, бетонні тощо), їх типу та інших особливостей об'єкта. Ці способи (часом досить складні, дорогі і довготривалі) добре описані в спеціальній літературі.

В ряді випадків проведення реконструкцій гідротехнічного об'єкту вимагає повного спорожнення водосховища, корінної перебудови споруд, а іноді навіть перенесення створу гідровузла на нове місце, тобто, по суті, будівництво зовсім нового об'єкту.

Часом проектувальникам з замовниками вдається передбачити досить близьку наступну реконструкцію створюваного об'єкта ще на етапі розробки проекту. Будівництво таких об'єктів розбиваються на черги з поетапним нарощенням параметрів об'єктів (висоти, потужності ГЕС чи насосної станції, витрати води системи і т.п.). При такому способі будівництва досягається значна економія коштів, адже при цьому вдається уникнути припинення функціонування вже створеної частини об'єкта, повного спорожнення водосховища та інших великозатратних заходів. Економічна доцільність здійснення реконструкції гідротехнічних об'єктів визначаються відповідними розрахунками [25].

Відзначенні особливості реконструкції гідротехнічних об'єктів істотно впливають на процес проектування і вимагають від проектувальників глибокого розуміння принципів роботи всіх елементів об'єкту як до реконструкції так і під час її та після неї. Через це розробкою проектів реконструкції гідротехнічних об'єктів займаються проектні організації, що спеціалізуються в відповідних галузях гідротехнічного будівництва і мають відповідний досвід такої роботи.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЕКТНО-ВИШУКУВАЛЬНИХ РОБІТ В ПРОЕКТНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ

6.1 Ліцензування

Ліцензування учасників інвестиційної діяльності, які займаються проектно-розвідувальними роботами провадиться на основі Закону України "Про інвестиційну діяльність" і постанови Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 1992 р. № 559 "Про видачу учасникам

інвестиційної діяльності ліцензії на виконання спеціальних видів робіт у проектуванні та будівництві”.

Керівництво роботою, пов’язаною з ліцензуванням, покладено на Держкоммістобудування України, який виконує свої функції з цього питання на основі нормативних документів [22,30,32-34,50,41].

Для отримання ліцензії учасник інвестиційної діяльності подає в регіональний центр з ліцензування за місцем своєї реєстрації такі документи:

- заяву за встановленою формою;
- документ, який підтверджує, що предметом його діяльності є роботи, передбачені Переліком видів робіт у проектуванні та будівництві, які потребують атестації виконавця;
- дані, підтверджені документально, про власну виробничо-технічну базу або про можливість залучення потрібних засобів виробництва для виконання робіт;
- відомості стосовно професійного й кваліфікаційного складу провідних фахівців;
- відомості стосовно діючої в організації системи контролю за якістю виконання робіт.

Експертна комісія розглядає матеріали, подані на експертизу учасником інвестиційної діяльності за направленням центру з ліцензування, обстежує організації, які подали заявки, з метою вивчення їх можливостей виконати проектні й розвідувальні роботи, а потім готує експертні висновки. У разі потреби вимагає додаткові дані, і якщо виявиться, що не всі документи подані, повертає їх замовнику.

Рішення щодо видачі ліцензії або відмови від її видачі має бути прийняте у термін, що не перевищує 30 днів від дня отримання заяви й необхідних документів. У рішенні про відмову від видачі ліцензії повинна бути письмово обґрунтована підстава відмови.

Термін дії ліцензії - три роки, а для новостворюваних юридичних осіб і громадян, які отримують ліцензію вперше - один рік. Рішення щодо подовження терміну дії ліцензії приймається у порядку, встановленому для її отримання. Ліцензії, видані Головним центром з ліцензування, діють на території всієї України.

6.2. Основні принципи та методи фінансування проектно-вишукувальних робіт

До основних принципів створення системи фінансування капітальних вкладань належать:

- пряме фінансування витрат на створення нових, реконструкцію і технічне переозброєння основних фондів;
- планово-цільове виділення коштів;
- фінансування у відповідності з виконанням плану.

На протязі багатьох років переважним методом виділення коштів на проектування було безповоротне пряме фінансування, що здійснювалось головним чином за рахунок бюджетних коштів, коли повернення їх у заздалегідь визначені терміни не обумовлювалося.

До 1986 року фінансування усіх об'єктів проектування водогосподарських комплексів провадилось державою через Будбанк за рахунок бюджетних коштів.

Згідно з Правилами фінансування і кредитування будівництва, затвердженими у січні 1987 р., фінансування державних капітальних вкладень (проектування - це частина капітальних вкладень) здійснюється:

- на будівництво нових і розширення діючих підприємств та інших виробничих об'єктів, титульні списки яких затверджуються Кабінетом Міністрів або, за узгодженням з ним, міністерствами й відомствами - за рахунок бюджетних асигнувань і власних коштів замовника, а на інше виробниче будівництво - за рахунок власних коштів (включаючи ті, що позичені за рахунок кредитів банку) замовника;
- на технічне переозброєння й реконструкцію діючих виробництв (крім реконструкції загальнодержавних систем);
- за рахунок фонду розвитку виробництва підприємства-замовника;
- на об'єкти виробничого призначення - за рахунок коштів фонду соціально-культурних заходів і житлового будівництва, коштів аналогічних фондів підприємств-замовника та бюджетних асигнувань.

За браком власних коштів у підприємства-замовника за зазначеними видами витрат фінансування проектних робіт може здійснюватись за рахунок кредиту банків. Погашення цього кредиту проводиться за рахунок амортизаційних відрахувань, а частини, якої не вистачає - за рахунок коштів фонду розвитку виробництва.

Останнім часом все більшого поширення набуває поворотне фінансування за рахунок власних джерел або банківських кредитів, які замовник отримує для розробки проектної документації. Державні бюджетні асигнування виділяються замовником проектної продукції тільки на окремі її види: на розробку галузевих і басейнових схем, паспортизацію річок і джерел водопостачання, розробку документації для великих будівництв загальнодержавною або регіонального значення (гідроелектростанції, водогосподарські будови міжобласного значення, протиповеневі споруди тощо).

При фінансуванні за рахунок власних джерел підприємства-замовники використовують кошти від прибутку, які накопичуються в фондах розвитку виробництва, соціально-культурних заходів і житлового будівництва, а також кредити банків. Вони йдуть на проектування невеликих водогосподарських об'єктів (зрошення й осушення) ставків, внутрішньосільських систем водопостачання тощо.

Фінансування проектів виконання будівельних і монтажних робіт, включаючи робочі креслення тимчасових будівель і споруд, здійснюється генпідрядною організацією-замовником за рахунок її накладних витрат на будівництво. Фінансування розробки робочих креслень нестандартизованого устаткування під час його виготовлення здійснюється замовником в установленому порядку за рахунок коштів, передбачених на виготовлення і монтаж устаткування в зведенні кошторисно-фінансових розрахунках..

6.3. Планування проектно-вишукувальних робіт в проектній організації

Плани робіт проектних організацій складаються щороку на підставі пакету замовлень на проектування наступного року, перехідних договорів на поточне проектування, планів бюджетних робіт, планів розвитку науки й нової техніки. Організації-замовники, зацікавлені у виконанні проектно-розвідувальних робіт, до початку року надсилають у проектні інститути заявки на проектування із зазначенням найменування типу об'єкта (система, споруда, конструкторська документація, нормативи тощо), його місцезнаходження, орієнтовних характеристик, ліміту фінансування на наступний рік.

Проектна організація проводить попереднє обстеження, уточнює

вартість і терміни проектно-вишукувальних робіт, готує договірну документацію та погоджує її з замовником. Отримавши погоджені замовлення із зазначеними термінами й кошторисною вартістю проектно-вишукувальних робіт, проектна організація формує свій „портфель замовлень” - план (обсяг) робіт на наступний рік, який лягає в основу всіх планів по інституту. На його основі складається тематичний план і визначається навантаження всіх підрозділів інституту.

Проводяться прогнозні розрахунки собівартості запланованих проектно-вишукувальних робіт, в яких враховуються:

- потрібний фонд оплати праці;
- витрати на утримання виробничих будівель, споруд і технологічного устаткування (ЕОМ, розмножувальна техніка, автомашины, бурові верстати, геофізичне устаткування тощо);

- витрати на придбання матеріалів (папір, бурильні труби, фільтри, цемент, шланги, пальне, мастила) і запасних частин для машин і механізмів;

- витрати на придбання малоцінного устаткування та інвентаря;
- обов’язкові платежі та відрахування у бюджет;
- податки й нарахування;
- витрати на утримання соціальної інфраструктури;
- інші поточні витрати.

Виходячи із набраного обсягу робіт (плану) і прогнозних розрахунків собівартості проектно-розвідувальної продукції, складається кошторис витрат, фінансовий план та план по труду.

6.4. Організація роботи в проектному інституті

Взаємовідносини проектних організацій із замовниками будуються на договірних засадах і визначаються “Правилами про договори на виконання проектних і вишукувальних робіт” [36]. Правила висвітлюють загальні положення про порядок укладення договорів, визначають права і обов’язки замовників і проектних організацій, визначають умови здійснення платежів і розрахунків та визначають відповідальність сторін за дотримання договірних умов. До укладання договору проектна організація повинна на підставі гарантійного листа замовника взяти участь у підготовці завдання на

проектування. Ця робота спеціальній оплаті не підлягає і виконується за рахунок загальної вартості робіт за укладеним договором.

Замовлення на розробку проекту в проектній організації проходить такі етапи.

Підготовчий (передпроектний) період:

- одержання замовлення від замовника;
- одержання вихідних даних і технічних умов на проектування;
- включення до проекту плану робіт;
- формування авторського колективу на чолі з головним інженером

проекту;

- підготовка і затвердження разом із замовником завдання на

проектування;

- оформлення опитних листків за одержання замовником

технічних умов;

- розгляд і уточнення вихідних даних для проектування;
- підготовка заявок на внутрішній і зовнішній субпідряд;
- визначення комплексу прикладних науково-дослідних робіт;
- оформлення технічних завдань на топографічні, ґрунтові, культур-

технічні, гідрометричні, гідрохімічні, геологічні, геофізичні й гідрогеологічні вишукування;

- оформлення договорів із зовнішніми субпідрядниками;

- складання, погодження й затвердження комплексного

графіка виконання проектних робіт;

- складання, погодження й затвердження кошторису на

проектно-вишукувальні роботи по об'єкту;

- оформлення й передача замовнику генеральною договору, і

графіка на розробку проекту;

- підтвердження банку про відкриття фінансування (по об'єктах, що фінансуються за рахунок держбюджету) на основі затверджених титульних списків об'єктів проектування по галузі (Держводгоспу, Міненерго, та ін.).

У договорі на розробку проекту зазначаються терміни початку і закінчення, а також вартість робіт, графік їх виконання та графік термінів надання замовником потрібних для проектування вихідних даних та технічних умов постачальників енергоресурсів, органів нагляду. Обов'язковим додатком до договору є технічне завдання на розробку

проекту, затверджене керівником того органу, який буде затверджувати проектно-кошторисну документацію, погоджене замовником і органами нагляду.

Після підписання договору замовником і відкриття фінансування починаються роботи в проектній організації, які проходять наступні етапи.

Розробка проекту (робочого проекту):

- видача наряд-замовлень підрозділам інституту;
- проведення розвідувальних робіт;
- власне проектування;
- розробка кошторисної документації;
- внутрішня експертиза (технічним або іншим органом в межах інституту);
- розгляд документації на науково-технічній раді (секції ради) інституту;
- оформлення документації (печатка, тиражування, фотороботи, виготовлення демонстраційних матеріалів тощо);
- передача замовнику закінченого проекту з оформленням накладної.

Затвердження проекту (робочого проекту):

- одержання і розгляд зауважень замовника і підрядників до проекту (в термін до 45 діб);
- подання (замовником) проектної документації на обов'язкове погодження (органи охорони природи, санітарний нагляд, пожежний нагляд, органи землеустрою та ін);
- одержання і розгляд зауважень і побажань погоджувачих інстанцій;
- коректування проекту (при обґрунтованості зауважень і побажань) або підготовка матеріалів, що доводять необґрунтованість зауважень у термін до 30 діб;
- передача замовнику відкоректованої проектної документації;
- подання (замовником) проектної документації на експертизу в експертний підрозділ галузі та Міністерства екологічної безпеки (з питань охорони навколишнього середовища);
- розгляд проектної документації в експертному підрозділі замовника або вищого державного органу і в експертизі з охорони

навколишнього середовища (у разі потреби, на архітектурно-планувальній Раді з питань будівництва і архітектури відповідного рівня);
- затвердження проекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гідротехнічні споруди: навчальний посібник / Хлапук М. М., Шинкарук Л. А. та ін. Рівне : НУВГП, 2013. 241 с.
2. Артемьев С. П., Добрынин Ф. Т., Литвин Ю. Н. и др. Проектно-сметное дело. М. : Финансы, 1975. 224 с.
3. Борисов А. В., Волков Б. А. Управление строительным проектированием. Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1986. 256 с.
4. Бочаров В. В., Никитин С. Н. Эффективность проектно-исследовательских работ. Л. : Стройиздат, 1988. 112 с.
5. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. М. : Наука, 1986. 368 с.
6. Гидротехнические сооружения : учеб. Пособие / Ляпичев Ю. П. М. : РУДН, 2008. 302 с.
7. Гідротехнічні споруди : підручник для вузів / А. Ф. Дмитрієв, М. М. Хлапук, В. Д. Шумінський та ін.; ред. А. Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 328 с.
8. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. Под общ. ред. В. П. Недриги. М. : Стройиздат, 1983. 543 с.
9. Гидротехнические сооружения (в двух частях) : учебник для студентов вузов / Под ред. М. М. Гришина. М. : Высшая школа, 1979. 951 с.
10. ДСТУ 7735:2015 Гідротехніка. Терміни та визначення основних понять.
11. ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. Изменение № 1.
13. ДБН А.1.1-1:2009 Система стандартизації та нормування в будівництві.

14. ДБН А.1.1-3-9393 Система стандартизації та нормування у будівництві. Порядок проведення експертизи, узгодження, реєстрації, видання та скасування нормативних документів.
15. ДБН А.1.1-2-93. Система стандартизації та нормування у будівництві. Порядок розробки, вимоги до будови викладу та оформлення нормативних документів.
16. ДБН А.1.1-4-93. Система стандартизації та нормування у будівництві. Про головну і базову стандартизацію.
17. ДБН ІУ-16-95 ч.11 . Порядок визначення вартості будівництва, що здійснюється на території України.
18. Дворяшин В. Т. Военная гидротехника. М. : ВИА, 1955. 443 с.
19. Денисенко И. П., Волгалов Ю.Д. Экономика проектирования в условиях ускорения научно-технического прогресса. К. : Будівельник, 1989. 287 с.
20. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 Правила визначення вартості проектних робіт та експертизи проектів будівництва.
21. Дубровский В. Б и др. Строительство атомных электростанций. М. : Энергоатомиздат, 1987. 248 с.
22. Дупляк В. Д. Основи проектної справи. Нормативна документація України на проектно-вишукувальні роботи в будівництві. Рівне : Укрводпроект, 1994. 41 с.
23. Дупляк В. Д. Организация и технология проектно-изыскательских работ в водохозяйственном строительстве. Киев-Ровно : Укрводпроект, 1995. 186 с.
24. ДБН А.2.2-3-2004 Состав, порядок оформления, согласования и утверждения проектной документации для строительства.
25. Инженерно-геологические изыскания для строительства гидротехнических сооружений. М. : Энергия, 1980. 344 с.
26. Касилов А. В., Максаев В. И. Управление качеством проектных работ. К. : Будівельник, 1986. 98 с.
27. Кузовлев Г. М. Специальные гидротехнические сооружения на атомных предприятиях. М. : Атомиздат, 1973. 400 с.
28. Лятхер В. М., Прудовский А. М. Гидравлическое моделирование. М. : Энергоатомиздат, 1984. 392 с.
29. Мелиорация и водное хозяйство. Т.5. Водное хозяйство : справочник / И. И. Бородавченко, Ю. А. Калинин,

- И. А. Шикломанов и др. Под ред. И. И. Бородавченко. М. : Агропромиздат, 1988. 399 с.
30. Методичні рекомендації щодо підготовки й видачі ліцензії учасникам інвестиційної діяльності. К. : Мінбудархітектури України, 1993. 16 с.
31. Найфельд Л. Р. Гидротехника в градостроительстве. М. : Высшая школа, 1965. 265 с.
32. Положення про Головний центр з ліцензування робіт у проектуванні та будівництві. К. : Мінбудархітектури України, 1993. 3 с.
33. Положення про порядок припинення дії або анулювання державної ліцензії. К. Мінбудархітектури України, 1993. 5 с.
34. Положення про порядок припинення дії або анулювання атестату акредитації експертної комісії. К. : Мінбудархітектури України, 1993. 5 с.
35. Порядок визначення вартості проектно-розвідувальних робіт у будівництві на території України в 1994р. / Доповнення до будівельних норм і правил 1У-16-84. К. : Держкоммістобуд України, 1994. 35 с.
36. Положение о договорах на создание (передачу) научно-технической продукции. М.: Госкомитет СССР по науке и технике, 1987. 17 с.
37. ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення.
38. ДБН А.2.1-1-2014 Інженерні вишукування для будівництва.
39. ДБН А.2.1-1-2008 Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Інженерні вишукування для будівництва.
40. ДБН В.2.4-1-99 "Меліоративні системи та споруди".
41. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.
42. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
43. ДБН А.1.1-1:2009 Система нормування у будівництві.
44. ДБН IV-11-1Р. Система стандартизації та нормування в будівництві.
45. Степанов П. М. и др. Гидротехнические противозрозионные сооружения. М. : Колос, 1974. 96 с.

46. Стерман Л. С., Шарков А. Т., Тевлин С. А. Тепловые и атомные электростанции. М. : Атомиздат, 1975. 496 с.
47. Сычев С. М., Семенов Л. В. Проектно-сметное дело в строительстве. К. : Будівельник. 1972. 248 с.
48. ДБН 2-2-6-04 Земляні і бетонні роботи в ГТС.
49. ДБН 2-2-8-99 Бетонні і залізобетонні конструкції ГТС.
50. Типове положення про експертну комісію, яка готує висновки щодо можливості видачі ліцензії учасникам інвестиційної діяльності. К. : Мінбудархітектури України, 1993. 3 с.
51. Типове положення про регіональні центри з ліцензування видів робіт у проектуванні та будівництві. К. : Мінбудархітектури України, 1993. 3 с.
52. Чугаев Р. Р. Гидротехнические сооружения. Ч.1. Глухие плотины. М. : Агропромиздат, 1985. 318 с.
53. Шарп Дж. Гидравлическое моделирование. М. : Мир, 1984. 280 с.
54. Шилов Е. И. Проектирование в строительстве. Экономика, организация, управление. К. : Урожай, 1992. 176 с.
55. Штепа Б. Г. Основы организации и технологии проектно-изыскательских работ для мелиоративного строительства : курс лекций). Новочеркасск : НИМИ, 1974. 161 с.